MEGA Simulation BPMN Edition

Benutzerhandbuch

MEGA 2009 SP4

1. Ausgabe (Juni 2010)

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen in keinem Fall eine Verpflichtung für MEGA International dar.

Diese Veröffentlichung darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Erlaubnis von MEGA International für irgendwelche Zwecke reproduziert, gespeichert, übersetzt oder übertragen werden, unabhängig davon, mit welchen Mitteln dies geschieht.

© MEGA International, Paris. 1996 - 2010

Alle Rechte vorbehalten.

MEGA Simulation BPMN Edition und MEGA sind eingetragene Marken von MEGA International.

Windows ist eine registrierte Marke von Microsoft.

Die anderen Marken gehören den jeweiligen Eigentümern.

INHALT

Einführung in MEGA Simulation BPMN Edition 7

Warum einen Prozess simulieren? 8
Funktionsweise des Unternehmens verbessern 8
Mit konkreten Zahlen über Änderungen an der Organisation zu denken 8
Anforderungen im IT-Bereich bestimmen 8
MEGA Simulation BPMN Edition verwenden 8
Schreibkonventionen in diesem Handbuch 10
Präsentation dieses Handbuchs 11
Weitere Handbücher und Hilfen 11

BPMN-Prozess simulieren. 13

Objekte der Simulation. 14
Simulationsetappen 15
Sequenzfluss der einzelnen Etappen eines Prozesses 15
Tasks 15
Ereignisse 16
Verwaltung der Eingänge in einer Task 16
Verwaltung der Ausgänge in einer Task 17
Szenarien 18
Szenario erstellen 18
Szenario öffnen 18
Parameter des Szenarios. 19
Simulationsdauer 19
Eingangsfluss 19
Verfügbarkeit der Ressourcen 20
Szenario anzeigen 20
Objekt aus einem Szenario ausschließen. 21
Szenario aktualisieren. 21
Simulation: Anfängermodus 23
Token-Bearbeitung in einer Task 23

Routing der Token 24
Startereignis der Simulation 24
Ereignis zwischen zwei Sequenzflüssen erstellen 24
Sequenzflüsse 25
Ressourcenmerkmale 25
Humane Ressourcen (Personal) 25
Softwareressourcen 25
Andere Ressourcen 25
Ergebnisse der Simulation 26
Simulation: Standardmodus 29
Erweiterte Parameter des Szenarios 29
Einfluss der Zufallsanzahl 29
Token-Daten 30
Ziele des Szenarios 31
Vor der Task: Warteschlange der Token 31
Reihenfolge in der Warteschlange 31
Kapazität der Warteschlange 32
Wartezeit 32
Während: Erweiterte Bearbeitung der Tasks 32
Realisierungszeit 32
Prioritätenstufe 32
Bearbeitungskapazität 33
Tasks unterbrechen 33
Nach: Bearbeitung der ausgehenden Objekte 33
Datensammler hinzufügen 33
Teilnehmer einer Task 33
Von einer Task verwendete Systeme 35
Softwareressourcen 36
Andere Ressourcen 36
Asynchrone Zuweisung 36
Erweiterte Merkmale der Gateways 37
Wartezeit auf einem Gateway begrenzen 37
Gateway und Token-Daten 37
Erweiterte Merkmale von Ereignissen 37
Prozesse durch Ereignisse verbinden 38
An einen Prozess angehängtes Ereignis bearbeiten 38
Standardmodus: Erweiterte Ergebnisse 39
Ergebnisse für einfache und komplexe Tasks 40
Ergebnisse bei den Organisationseinheiten und Ressourcen 40
Ergebnisse für Ereignisse am Ende einer Simulation 40
Datensammler 41
Ergebnisse für Gateways mit parallelen Zugängen 42
Indikatoren 43
Zweck der Indikatoren 43
Rechenregel des Indikators 44
Zeiten 45
Indikatorenberechnung neu starten 45
Indikator und Stichprobe 45
Nach Excel exportieren 46
Stichprobe und Token-Daten 46
Kalender 48
Kalender des Generators 48

Kontinuierlicher Modus *48*
Ereignismodus *48*
Kalender der Organisationseinheiten 49

Inhalt

EINFÜHRUNG IN MEGA SIMULATION BPMN EDITION

Die Simulation ist ein Tool zur Entscheidungshilfe, mit dem die Funktionsweise und die Leistung der Prozesse in einem Unternehmen analysiert werden können. Ab Leistungsindikatoren können auch die Verbesserungsziele einer Organisation festgelegt werden.

Zusätzlich zu **MEGA Process BPMN Edition** entwickelt **MEGA International** die Software **MEGA Simulation BPMN Edition**, um Organisatoren und Entscheidungsträger bei folgenden Punkten zu unterstützen:

- Leistungsanalyse der Prozesse eines Unternehmens
- verbesserte Effizienz der existierenden oder derzeit neu konzipierten Prozesse.

MEGA Simulation BPMN Edition ermöglicht:

- eine detaillierte Organisation von Arbeitsschritten innerhalb organisatorischer Prozesse sowie die Teilnahme der einzelnen Organisationseinheiten eines Unternehmens an diesen Prozessen zu beschreiben
- quantitative Informationen mit ausgeführten Arbeitsschritten und verwendeten Ressourcen zu verbinden
- mehrere Optimierungsszenarien zu erstellen, um die Leistungen der verschiedenen Konfigurationen zu vergleichen
- Dashboards zu erstellen, die die erhaltenen Leistungsindikatoren im Vergleich zu den erwarteten Ergebnissen aufführen.

☛ *Die Simulation der mit der BPMN-Notation beschriebenen Prozesse wird nur mit dem Produkt **MEGA Simulation BPMN Edition** angeboten.*

Warum einen Prozess simulieren?

Die Simulation bietet:

- einen anderen Blick auf das System, das als Ressourcen im Ganzen betrachtet wird, die von verschiedenen Elementen gemeinsam genutzt werden
- eine zusätzliche Glaubhaftigkeit im Vergleich zu de traditionellen Messungen
- die Möglichkeit, Leistungsmessungen über Konfigurationen zu erhalten, die nicht umgesetzt werden können, oder über Indikatoren, die nicht gemessen werden können.

Es gibt also mehrere Gründe, einen Prozess zu simulieren, der mit **MEGA Process BPMN Edition** beschrieben wird:

- Funktionsweise des Unternehmens verbessern
- mit konkreten Zahlen über Änderungen an der Organisation zu denken
- die Anforderungen im IT-Bereich zu bestimmen

Funktionsweise des Unternehmens verbessern

Wenn die Funktionsweise einer Organisation beschrieben wird, um sie zu simulieren, können in manchen Fällen folgende Punkte ermittelt werden:

- eventuelle Gründe für einen Leistungseinbruch
- einfache Verbesserungsziele, die zuvor nicht in Betracht gezogen wurden

Mit konkreten Zahlen über Änderungen an der Organisation zu denken

Die in Betracht gezogenen Lösungen für eine Leistungsverbesserung bei den Prozessen eines Unternehmens können bei gleichzeitig erhöhter Systemproduktivität die Schwachstellen hervorheben, durch die sich die Produktionszeiten verschlechtern können. Mit der Simulation können solche Probleme im Vorfeld gelöst werden: die geplanten Szenarien werden getestet und die erhaltenen Zahlen können untereinander verglichen werden.

Anforderungen im IT-Bereich bestimmen

Die Beschreibung der Prozesse kann mit der Beschreibung der erforderlichen DV-Mittel ergänzt werden.

- Hardwareressourcen
- Anwendungen
- Verwendete IT-Services

So können erforderliche Mengen durch eine Simulation geschätzt werden.

MEGA Simulation BPMN Edition verwenden

Mit **MEGA Process BPMN Edition** und seinen leistungsfähigen Grafik-Tools kann die Organisation des Unternehmens einfach und umfassend beschrieben werden. Diese Organisation kann im Anschluss simuliert werden. Die Leistungskriterien

können untereinander verglichen werden, um die Konfiguration zu identifizieren, die am besten die Ziele des Unternehmens erreichen können.

Dazu verwenden Sie folgende Konzepte:

- Prozesse
- Arbeitsschritte
- Ressourcen
- Gateways
- Szenarien
- Indikatoren und Ziele

Dieses Benutzerhandbuch soll Sie mit den wichtigsten Funktionalitäten von **MEGA Simulation BPMN Edition** und ihrer Benutzung vertraut machen.

SCHREIBKONVENTIONEN IN DIESEM HANDBUCH

☛ *Anmerkung zu den vorherigen Punkten.*

📖 *Definition der verwendeten Begriffe.*

☺ *Tipp, der dem Benutzer das Leben erleichtern kann.*

Kompatibilität mit vorherigen Versionen.

Zu vermeiden.

Wichtiger Hinweis zur Vermeidung von Bedienungsfehlern.

Befehle werden wie folgt dargestellt: **Datei > Öffnen**.

Namen von Produkten und technischen Modulen werden wie folgt dargestellt: **MEGA**.

PRÄSENTATION DIESES HANDBUCHS

Das Handbuch **MEGA Process BPMN Edition** erklärt, wie ein Prozessdiagramme mit **MEGA** erstellt werden.

Das Handbuch **MEGA Simulation BPMN Edition** erklärt, wie diese Modellierung genutzt werden kann, um die Funktionsweise Ihrer Organisation zu simulieren und die Leistung zu verbessern.

Im Kapitel "BPMN-Prozess simulieren", Seite 13 werden folgende Punkte behandelt:

- Allgemeine Präsentation der Simulationskonzepte
- Einführung des Konzepts eines Szenarios, das von **MEGA Simulation BPMN Edition** zur Identifizierung der Konfiguration einer Prozessarchitektur vorgeschlagen wird.
- Einführung der Grundkonzepte, mit denen die ersten Leistungsindikatoren einfach erhalten werden können.
- Beschreibung der erweiterten Mechanismen, mit denen das Verhalten des modellierten Systems beschrieben und genauere Ergebnisse erhalten werden können.

Weitere Handbücher und Hilfen

Dieses Handbuch wird ergänzt durch:

- das **Handbuch für den Schnelleinstieg** für **MEGA Process BPMN Edition** , mit dem Sie ein erstes Diagramm mit **MEGA** erstellen können.
- das Handbuch **MEGA Common Features**, das die Funktionalitäten vorstellt, die für alle **MEGA**-Produkte gelten.
- die Online-Hilfe, auf die mit der Taste <F1> zugegriffen werden kann.
- das Handbuch **MEGA Publisher** , das die erweiterten technischen Funktionen erläutert.

BPMN-Prozess simulieren

Der Simulationsmotor ist im Anfänger- und im Standardmodus verfügbar. Standardmäßig ist die Simulation auf den Anfängermodus eingestellt.

☛ *Um auf die erweiterten Funktionen zuzugreifen, öffnen Sie das Menü* ***Tools*** *>* ***Optionen*** *im* ***MEGA-Navigator****, klicken auf das Symbol "Simulation" und markieren den Filter "Standardniveau".*

In diesem Kapitel werden folgende Punkte behandelt:

- ✓ "Objekte der Simulation", Seite 14
- ✓ "Simulationsetappen", Seite 15
- ✓ "Szenarien", Seite 18
- ✓ "Simulation: Anfängermodus", Seite 23
- ✓ "Simulation: Standardmodus", Seite 29
- ✓ "Indikatoren", Seite 43
- ✓ "Kalender", Seite 48

OBJEKTE DER SIMULATION

Bevor ein Prozess simuliert wird, muss er grafisch simuliert werden. Die Simulation greift auf das Diagramm zurück, das den Prozess beschreibt. Ziel dabei ist es, einen Fluss zu erhalten, der die verschiedenen Etappen des Prozesses darstellt.

Beim Simulieren eines Prozesses werden während der einzelnen Etappen des Prozesses Token verschoben. Ein Token stellt eine angeforderte Arbeit dar, die vom Prozess durchgeführt werden muss. Der Token wird in das Modell ab einem Startereignis des Prozesses eingeführt und endet mit einem Endereignis.

Beispiel: In einem Prozess zur Bearbeitung von Einkäufen entsprechen die zirkulierenden Token Einkaufsanträgen. Ein Einkaufsantrag wird von einem gesendeten Antrag ausgelöst und mit der Lieferung der Bestellung beendet. In der Zwischenzeit durchläuft der Antrag verschiedene Etappen (der Antrag wird gespeichert bzw. registriert, bearbeitet, usw.).

Mit den zirkulierenden Token kann so der Material- oder Informationsfluss eines Prozesses dargestellt werden.

Ab ihrem jeweiligen BPMN-Diagramm können Sie folgende Konzepte simulieren:

- Organisatorischer Prozess
- Systemprozess

SIMULATIONSETAPPEN

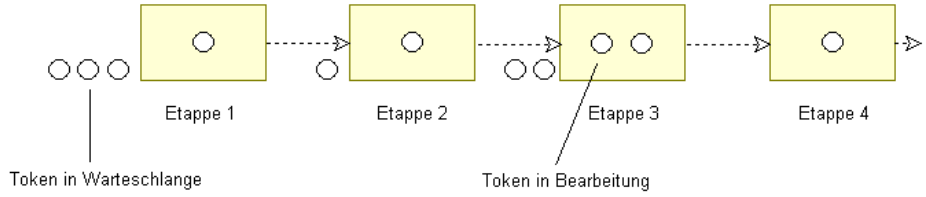
Das BPMN-Modell eines Prozesses stellt eine organisierte Folge mehrerer Etappen dar. Bei der Simulation durchlaufen die Tokens einen Sequenzfluss und berücksichtigen dabei die angegebenen zeitlichen Bedingungen. Sie simulieren also die Dauer, die für die Durchführung einer Etappe vor Beginn einer nächsten Etappe notwendig ist.

Bei einem organisatorischen Prozess entsprechen die Etappen den Arbeitsschritten, Nachrichten und Gateways, die im Laufe der Zeit angetroffen werden.

Wenn ein Prozess selbst von einem Diagramm beschrieben wird oder eine grundlegende Task auf einen Prozess zugreift, integriert der Simulationseditor das Diagramm des aufgerufenen Prozesses in hierarchischer Form. Die Token durchlaufen also alle angetroffenen Etappen bis zur niedrigsten Ebene.

Es ist ebenfalls möglich, einen von einem Diagramm beschriebenen Prozess als einfache Verarbeitungsetappe zu betrachten.

Die Teilnehmer und Ressourcen sind Objekte, die sich auf die Leistung des Prozesses auswirken. Die Ausführung einer Etappe kann verzögert werden, wenn die notwendige Ressource nicht verfügbar ist.



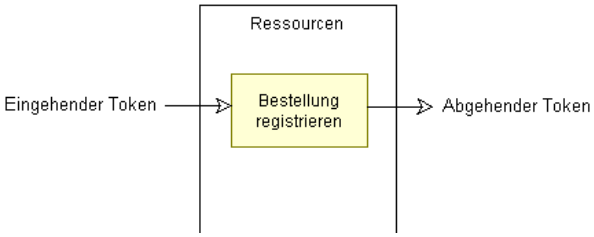
Sequenzfluss der einzelnen Etappen eines Prozesses

Tasks

In einem BPMN-Prozess sind die Tasks mit Verarbeitungen verbunden, bei denen ein Teilnehmer des Unternehmens eingebunden wird (beispielsweise eine OrgEinheit der Organisation oder ein IT-Service).

> Es kann sich hier um eine industriellen Task handeln, wie „ein Teil fertigen", um eine logistische Task, wie „eine Lieferung annehmen", oder auch um eine Informationsverarbeitung, wie „eine Bestellung speichern".

Bei der Simulation führen die Teilnehmer die Tasks des Prozesses durch. Bei diesen Tasks müssen eventuell auch IT-Services oder andere Ressourcen in Anspruch genommen werden.



Die Ausführung einer Task wird im Allgemeinen von einem Token ausgelöst, der den **Sequenzfluss** verfolgt, der die Task mit anderen Objekten verbindet, die die Organisation des Prozesses beschreiben.

Eine Task kann jedoch auch durch die Fusion mehrerer Tokens aus einem **Gateway**, d.h. mehreren **Sequenzflüssen** ausgelöst werden.

Ereignisse

Mit den BPMN-Ereignissen kann Folgendes dargestellt werden:

- Der Anfangspunkt eines simulierten Prozesses: d.h. ab dem Punkt, ab dem die Tokens generiert werden. Die Art dieser Ereignisse muss **Start** oder **Eintretend** sein
- Der Punkt, der das Ende des simulierten Prozesses markiert: die Tokens verlassen dann das System. Die Art der Ereignisse muss **Ende** oder **Auslösend** sein.
- Ein besonderes eintretendes Ereignis, das das Verhalten des aktuellen Prozesses oder eines anderen Prozesses ändert. Die in diesem Fall verwendeten Ereignisse sind **Eintretende** oder **Auslösende** Zwischenereignisse.

Verwaltung der Eingänge in einer Task

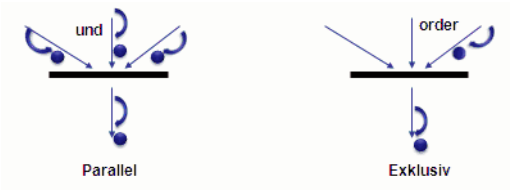
In manchen Fällen können mehrere Sequenzflüsse zur selben Task führen. In diesem Fall muss die Methode der Token-Bearbeitung am Eingang der Task definiert werden.

Standardmäßig wird jeder Token, der in eine Task eingeht, berücksichtigt, sobald die erforderlichen Ressourcen für seine Bearbeitung verfügbar sind. Die Eingangsmethode ist also eine exklusive Methode, die als **Knotenpunkt** bezeichnet wird.

Bei einer parallelen Eingangsmethode, **Synchronisation** genannt, muss jeweils ein Token aus allen Sequenzfolgen zugeführt werden, die sich dann gruppieren und einen einzigen Token bilden, der die Task ausführt.

Zum Beispiel werden in dem Prozess einer Lieferung von Bestellungen die verschiedenen Komponenten der Bestellung

getrennt bearbeitet. Diese Komponenten werden anschließend gruppiert, um eine einzige Bestellung zu bilden.



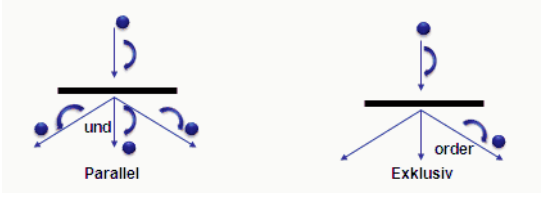
Verwaltung der Ausgänge in einer Task

Eine Task kann mehrere Bearbeitungen mit sich bringen, die eventuell parallel ausgeführt werden. Also existieren grundsätzlich zwei Ausgangsmethoden:

- Eine exklusive Methode, mit **Bedingung** bezeichnet: der eingehende Token wird an einen einzigen Sequenzfluss unter den verschiedenen möglichen Ausgängen geleitet.

  ☛ *Standardmäßig wird bei einer Task eine Ausgangsmethode des Typs **Parallelismus** angewandt, solange nicht explizit eine Ausgangsverbindung als **Bedingung** angegeben wird.*

- Eine Methode des Typs **Parallelismus**: Der Token wird dupliziert und an jeden der ausgehenden Sequenzflüsse geleitet.



☛ *Auch wenn die BPMN-Norm andere Verwaltungsmethoden für dien Ein- und die Ausgänge vorsieht, werden vom Simulator nur die parallelen und die exklusiven Methoden berücksichtigt.*

SZENARIEN

Mit den Szenarien lässt sich definieren, was Sie simulieren möchten. Die Szenarien speichern die Definition des zu berücksichtigenden Objekts sowie die spezifischen Simulationsparameter eines jeden Szenarios.

Mit der Erstellung mehrerer Szenarien für einen Prozess können Vergleiche gezogen und das Szenario gewählt werden, dessen Leistung sich am besten eignet.

Wenn Sie beispielsweise die Anzahl der Organisationseinheiten von einem Szenario zum anderen ändern, können Sie die Auswirkung einer Personalaufstockung auf die Produktion analysieren.

Szenario erstellen

Um ein Szenario zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu simulierende Objekt und wählen Sie **Simulieren** > **Neues Szenario** aus.
2. Geben Sie den Namen des Szenarios ein und klicken Sie auf **OK**. Daraufhin wird das Aktualisierungsfenster des Szenarios angezeigt. In diesem Fenster können die im Szenario zu berücksichtigenden Objekte definiert werden, wenn Unbekannte existieren.

   ☛ *Wenn am Anfang mehrere Ereignisse (**Start** oder **Eintretend**) oder mehrere Diagramme existieren, können Sie das Ereignis/Diagramm angeben, dass im Szenario berücksichtigt werden soll.*
3. Klicken Sie auf **Weiter**.
4. Wenn die Objekte des Szenarios definiert sind, klicken Sie auf **Beenden**. Der Name des neuen Szenarios wird im Navigator des Editors angezeigt.

   ☛ *Sie können beliebig viele Szenarien erstellen. Ein Szenario gilt jedoch nur für einen einzigen Prozess.*

Szenario öffnen

Um ein Szenario zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu simulierende Objekt und wählen Sie **Simulieren** > **Existierende Szenarien** aus.
   Die Namen der verschiedenen Szenarien für das aktuelle Objekt werden angezeigt.
2. Wählen Sie das zu öffnende Szenario aus und klicken Sie auf **OK**.

Daraufhin wird der Simulationseditor geöffnet. In einem Navigator werden die Organisationseinheiten und Etappen des Prozesses angezeigt. Wenn Sie eins dieser Objekte auswählen, werden seine Merkmale auf der rechten Seite des Editors angezeigt.

Im Editor werden nicht alle Objekte des Diagramms angezeigt.

In der Symbolleiste können Sie über folgende Schaltflächen folgende Informationen anzeigen:

Alle Ereignisse

die Gateways

Parameter des Szenarios

Folgende Hauptparameter können für ein Szenario definiert werden:

- Simulationsdauer
- die Eingangsbedingungen der Anträge auf Arbeiten, die an den simulierten Prozess gesendet werden
- die Merkmale der verwendeten Ressourcen

Simulationsdauer

Sie können die Dauer der Simulation angeben.

Im Standardmodus können Sie ein Startdatum und die Anlaufzeit definieren. Der letzte Parameter entspricht der Zeit, die das System braucht, bis es seine volle Leistung erreicht hat. Während dieser Anlaufzeit werden keine Ergebnisse gesammelt.

Sie können das Sammeln von Ergebnissen auch auf einen bestimmten Zeitraum begrenzen. Zum Beispiel können Sie bei einer Simulation auf ein ganzes Jahr nur die Ergebnisse sammeln, die für einen bestimmten Monat gelten.

Eingangsfluss

In der Registerkarte **Eingangsfluss** können Sie zur Darstellung der Arbeitsanträge die Merkmale der vom Simulator generierten Tokens definieren.

> ☛ *Wenn ein Prozess von mehreren Ereignissen ausgelöst werden kann, müssen Sie das Ereignis angeben, das in dem Szenario berücksichtigt wird.*

Standardmäßig werden die Tokens kontinuierlich und in regelmäßigen Abständen eingegeben. Sie können die durchschnittliche Zeit zwischen zwei Eingängen angeben.

Im Standardmodus können Sie einen **Kalender** erstellen, um den Aktivitätszeitraum des Generators zu definieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Kalender des Generators", Seite 48.

Mit Objekten des Typs **Planung der Eingänge** haben Sie auch die Möglichkeit, den Eingang einer sich ändernden Anzahl von Tokens zu bestimmten Tagen und Uhrzeiten festzulegen. In diesem Fall müssen Sie die Anzahl der Tokens angeben, die zu bestimmten Zeiten eingehen müssen. Dazu verwenden Sie eine statistische Verteilung und ihre Parameter.

Verfügbarkeit der Ressourcen

Humane Ressourcen (Personal)

Um auf die in einem Szenario verfügbaren Organisationseinheiten zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Szenario im Simulationseditor aus.
2. Klicken Sie im rechten Teil auf die Registerkarte **Ressourcen**.
3. Geben Sie für jede Organisationseinheit in der Spalte **Menge** die verfügbare Menge ein.

Sie können so vorgehen, dass die Organisationseinheiten automatisch dem Bedarf entsprechend erstellt werden. So erhalten Sie als Ergebnis die maximale Anzahl von Organisationseinheiten, die parallel für die Ausführung des Prozesses erforderlich sind.

➢ Markieren Sie das Feld **Automatische Erstellung**.

In diesem Fall wird die von Ihnen definierte Menge der Organisationseinheiten nicht mehr berücksichtigt. Am Ende der Simulation wird im Feld **Menge** automatisch die Anzahl entsprechend der erstellten Anzahl angegeben.

Andere Ressource

Um im Szenario auf eine Ressource zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Szenario aus.
2. Klicken Sie im rechten Teil auf die Registerkarte **Ressourcen**.

Bei jeder Ressource können Sie folgende Informationen angeben:

- ob die Ressource "verbrauchbar" ist oder nicht (bei anderen Ressourcen als Humane Ressourcen).
- die verfügbare Menge
- ob diese Ressource automatisch erstellt wird

☛ *Wenn Sie dieses Feld markieren, wird bei der Simulation die Menge automatisch entsprechend der erstellten Anzahl berechnet.*

Szenario anzeigen

Wenn Sie das Szenario anzeigen, können Sie den Weg anzeigen, den ein Token entsprechend der Etappenfolge hinterlegt. Es können verschiedene Wege existieren, wenn zum Beispiel zwei Tasks von einem Gateway getrennt werden. Standardmäßig zeigt der Editor den Weg an, für den Sie die höchste Wahrscheinlichkeit angegeben haben.

Um den Weg eines Szenarios anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Klicken Sie auf die Schaltfläche .

Daraufhin wird ein Fenster angezeigt. In dem Fenster können Sie die verschiedenen Etappen des Szenarios schrittweise durchlaufen.

Objekt aus einem Szenario ausschließen

Sie können aus einem Szenario die Objekte ausschließen, die in der Simulation nicht berücksichtigt werden sollen. Auf diese Weise können Sie folgende Informationen maskieren:

- Die Beschreibung eines Prozesses. Es kann sich um einen Prozess handeln, der von einer Task aufgerufen wird, oder von dem Diagramm, das den Prozess beschreibt. Das Objekt wird dann als einfache Etappe betrachtet.
- Ein Ereignis. In diesem Fall wird alles ignoriert, was nach dem Ereignis folgt. Das Ereignis wird als **Beendet** betrachtet.

Um die Beschreibung eines Objekts auszuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Klicken Sie im Simulationseditor mit der rechten Maustaste auf das betreffende Objekt und anschließend auf **Beschreibung ausschließen.** Auf dem Objekt wird ein Zeichen über den Ausschluss angezeigt.

Um eine Nachricht und einen darauffolgenden Sequenzfluss auszuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

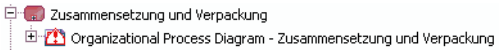
➢ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Sequenzfluss und wählen Sie **Als vom Fluss ausgeschlossen markieren**.

☛ *Sie können die Sequenzfolgen mit dem Befehl **Ansicht** > **Sequenzflüsse anzeigen** anzeigen.*

Szenario aktualisieren

Mit der Schaltfläche zur Aktualisierung im Simulationseditor können die bei den Objekten des Szenarios vorgenommenen Änderungen berücksichtigt werden.

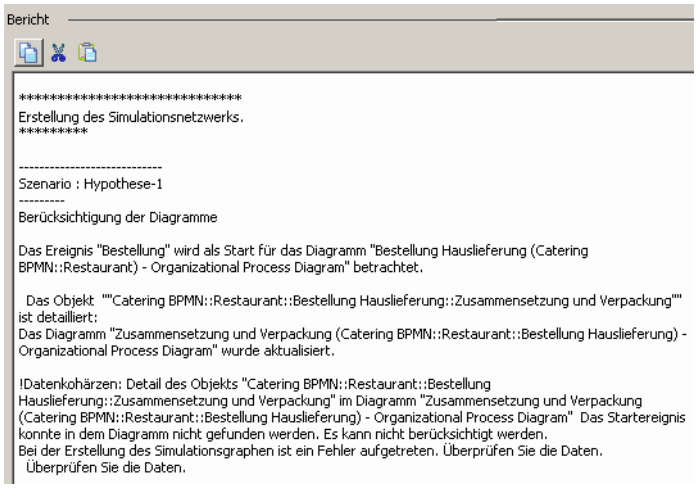
Der Editor kann bei bestimmten geänderten Objekten eventuell einen Fehler signalisieren. Dies bedeutet, dass dieses Objekt im Szenario nicht berücksichtigt wird.



Sollte diese Signalisierung nach Auffrischen des Szenarios weiterhin angezeigt werden, dann wurde in der Objektbeschreibung ein Fehler ermittelt. In diesem Fall zeigen Sie den Szenariobericht an, um die Ursache des Fehlers zu suchen.

```
Im Diagramm über den organisatorischen Prozess gibt es
keine Startereignisse. Wenn Sie das zur Aktivierung des
```

Prozesses zu berücksichtigende Ereignis nicht angeben, wird eine Fehlermeldung im Szenariobericht ausgegeben:


Bericht
****
Erstellung des Simulationsnetzwerks.
****

Szenario : Hypothese-1

Berücksichtigung der Diagramme
Das Ereignis "Bestellung" wird als Start für das Diagramm "Bestellung Hauslieferung (Catering BPMN::Restaurant) - Organizational Process Diagram" betrachtet.
Das Objekt ""Catering BPMN::Restaurant::Bestellung Hauslieferung::Zusammensetzung und Verpackung"" ist detailliert:
Das Diagramm "Zusammensetzung und Verpackung (Catering BPMN::Restaurant::Bestellung Hauslieferung) - Organizational Process Diagram" wurde aktualisiert.
!Datenkohärzen: Detail des Objekts "Catering BPMN::Restaurant::Bestellung Hauslieferung::Zusammensetzung und Verpackung" im Diagramm "Zusammensetzung und Verpackung (Catering BPMN::Restaurant::Bestellung Hauslieferung) - Organizational Process Diagram" Das Startereignis konnte in dem Diagramm nicht gefunden werden. Es kann nicht berücksichtigt werden.
Bei der Erstellung des Simulationsgraphen ist ein Fehler aufgetreten. Überprüfen Sie die Daten.
Überprüfen Sie die Daten.

SIMULATION: ANFÄNGERMODUS

Standardmäßig befindet sich der Simulationseditor im **Anfängermodus**.

Wenn der Token eine Task erreicht, überprüft der Simulator, ob die erwarteten Ressourcen für die Ausführung der Task verfügbar sind. Ist dies nicht der Fall, wird der Token in die Warteschlange gestellt, bis die Ressource freigegeben wird.

Token-Bearbeitung in einer Task

Wenn Sie eine Simulation starten, verhalten sich die Tasks entsprechend den jeweils definierten Parametern. Standardmäßig gelten diese Parameter für alle Szenarien.

Um die Funktionsweise einer Task zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Wählen Sie im Editor die betreffende Task aus.
Auf der rechten Seite des Editors werden die Merkmale der Task aufgeführt.

> ☛ *Der Simulator berücksichtigt nicht die Verhaltensweisen der Tasks wie sie in der BPMN-Norm definiert sind. Ausführliche Informationen finden Sie unter "Das Verhalten eines Systemprozesses angeben", Seite 71. Das Verhalten **Schleife** und **Mehrfach** muss im Modell explizit beschrieben werden.*

Sie können folgende Informationen angeben:

- Die Durchführungszeit der Task.
- Die standardmäßigen Kosten der Task.

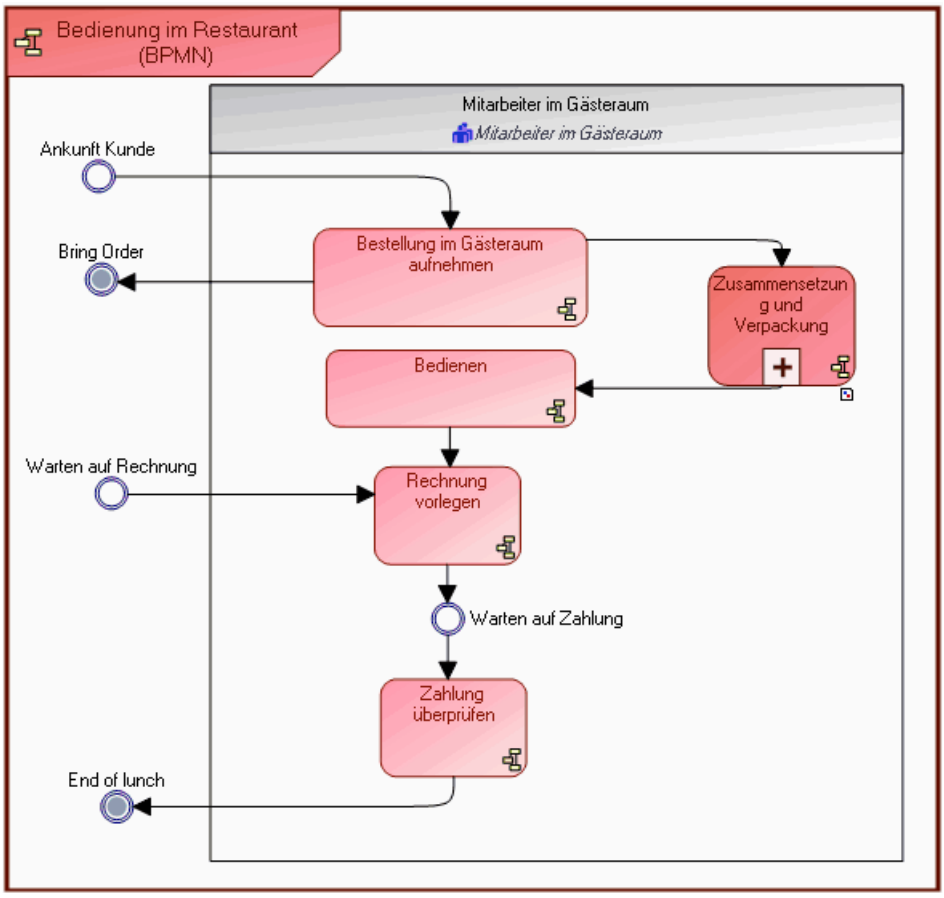
  > ☛ *Bei den Kosten berücksichtigt der Editor keine besondere Währung.*

- Folgende Teilnehmer und Ressourcen sind an der Ausführung beteiligt:
  - Bei einer verbrauchbaren Ressource (Verbrauchsgüter) können Sie die von der Task verbrauchte Menge angeben. Siehe "Andere Ressourcen", Seite 25.
  - Bei einem IT-Service können Sie die Anzahl der verwendeten Punkte angeben. Siehe "Softwareressourcen", Seite 25.

    > ☺ *Die Merkmale der verbrauchbaren Ressourcen und der IT-Services erscheinen nur, wenn ein Objekt dieses Typs mit einer Aufgabe verbunden ist.*

Routing der Token

Nehmen wir den organisatorischen Prozess "Bedienung im Restaurant" als Beispiel.



Startereignis der Simulation

Wenn ein Prozess mehrere Eingangspunkte enthält, werden Sie im Simulations-Editor aufgefordert, eine Wahl zwischen den verschiedenen möglichen Ereignissen zu treffen.

In dem Beispiel oben werden Sie im Editor aufgefordert, unter den Eingangspunkten "Ankunft Kunde" und "Warten auf Rechnung" auszuwählen.

Ereignis zwischen zwei Sequenzflüssen erstellen

Um anzugeben, dass zwischen zwei Tasks eine gewisse Zeit liegt, wie zum Beispiel bei "Warten auf Zahlung", können Sie zwischen zwei Sequenzflüssen ein Ereignis wie zum Beispiel "Timer" verwenden.

Sie können für das Ereignis eine Realisierungszeit angeben. Weitere Informationen finden Sie unter "Erweiterte Merkmale von Ereignissen", Seite 37.

Sequenzflüsse

Eine Task kann mehrere Eingangs- und/oder mehrere Ausgangsflüsse enthalten.

In der Registerkarte **Routing**, die in der ausgewählten Task aufgerufen werden kann, können Sie den Gatewaytyp für die eingehenden und ausgehenden Objekte ändern.

In BPMN können die Sequenzflüsse auch Informationen über ihren Typ enthalten: "Bedingung" oder "Standard". In diesem Fall ist die Ausgangsmethode der Task, die diese Flüsse generiert, exklusiv und wird mit **Bedingung** bezeichnet.

Ressourcenmerkmale

Für die Durchführung bestimmter Tasks müssen je nach beschriebenem Prozess möglicherweise Personal, Software- oder Hardwareressourcen eingesetzt werden.

Die für die Ressourcen von Ihnen definierten Merkmale gelten für alle Szenarien.

Anschließend können Sie bei jedem Szenario die jeweilige Menge festlegen.

Humane Ressourcen (Personal)

Das Personal entspricht Organisationseinheiten. Sie haben die Möglichkeit, die Kosten für jede Personalie zu definieren.

Um die Kosten pro Stunde für eine Organisationseinheit zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Szenarioeditor die betreffende Organisationseinheit aus.
2. Geben Sie in der Registerkarte **Kosten & Verfügbarkeit** die Kosten ein.

Softwareressourcen

Eine Task kann einen Dienst verwenden.

Um die Nutzungskosten eines Dienstes zu definieren, gehen Sie wie folgt vor

1. Wählen Sie im Navigator des Szenarioeditors den Dienst aus.
2. Geben Sie auf der rechten Seite im Feld **Kosten des Transaktionspunkts** die erforderlichen Informationen an.

Andere Ressourcen

Eine Ressource kann verbrauchbar sein (Verbrauchsgüter). Eine verbrauchbare Ressource kann jeweils immer nur ein Mal verwendet werden, wie z.B. eine Briefmarke.

Eine nicht verbrauchbare Ressource kann mehrmals verwendet werden, wie z.B. ein Drucker.

Die Kosten einer Ressource hängen von ihrer Art ab:

- Bei einer verbrauchbaren Ressource können Sie die Stückkosten angeben.
- Bei einer nicht verbrauchbaren Ressource können Sie die Nutzungskosten pro Stunde und die Fixkosten der Nutzung angeben.

Siehe auch "Verfügbarkeit der Ressourcen", Seite 20 und "Von einer Task verwendete Systeme", Seite 35

Ergebnisse der Simulation

Nach Eingabe der Parameter für die verschiedenen Objekte eines Prozesses können Sie die Simulation starten.

Um die Simulation zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Klicken Sie im Simulationseditor auf die Schaltfläche **Simulieren** .

Die Ergebnisse der Simulation werden angezeigt. Diese Ergebnisse werden im Szenario gespeichert.

Bericht des Szenarios

Im Ergebnismodus können Sie den Bericht des Szenarios in der Registerkarte **Szenario - Bericht** anzeigen. Der Bericht enthält den Namen des berücksichtigten Diagramms, das Startereignis und die eventuell angetroffenen Probleme.

☛ *Der Bericht des Szenarios kann zudem im Menü **Extras** > **Bericht öffnen** aufgerufen werden.*

In einer anderen Registerkarte können Sie die Arbeitslast der Organisationseinheiten des Szenarios grafisch anzeigen.

Parametermodus und Ergebnismodus

Sie können die Ergebnisse jederzeit im Menü **Ansicht** des Editors oder mit folgenden Schaltflächen auf die Parameter übertragen:

Parametrierung anzeigen

Ergebnisse anzeigen

Ergebnisse bei den gesamten Prozesses

Um die Ergebnisse eines Prozesses anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Wählen Sie im Simulationsnavigator den simulierten Prozess aus.

Im Editor werden auf der rechten Seite die verschiedenen Zeiten und Kosten der Bearbeitung angezeigt.

In der Registerkarte **Zeiten** werden folgende Informationen angezeigt:

- Die durchschnittliche Bearbeitungszeit entspricht der durchschnittlichen Zeit, die jeder Token im Prozess verbracht hat, einschließlich Wartezeiten.
- Die durchschnittliche Arbeitszeit entspricht der durchschnittlichen Zeit zur Ausführung der Tasks bei jedem Token.
- Die durchschnittliche Wartezeit entspricht der Zeit in den Warteschlangen.
- Die durchschnittliche Übertragungszeit ist die durchschnittliche zeit, die die aus diesem Prozess ausgehenden Tokens im System verbracht haben.
- Die Anzahl von Tokens am Eingang, am Ausgang und während der Bearbeitung.

In der Registerkarte **Kosten** werden folgende Informationen angezeigt:

- Die Gesamtkosten des Objekts bei der gesamten Simulation.
- Die Gesamtkosten der verschiedenen Ressourcen, die vom Prozess in der Konfiguration des Szenarios eingesetzt wurden.
- Die Gesamtübertragungskosten sind die durchschnittlichen Kosten der aufgrund dieses Prozesses aus dem System ausgehenden Tokens.
- Die standardmäßigen Gesamtkosten sind die Kosten des Prozesses ohne Ressourcenkosten.
- Die Anzahl von Tokens am Eingang, am Ausgang und während des Prozesses.

Ergebnisse bei den Organisationseinheiten

Bei einer Organisationseinheit werden in der Registerkarte **Ergebnisse** folgende Informationen angezeigt:

- Die Anzahl der von der Organisationseinheit bearbeiteten Tokens.
- Die Gesamtkosten der Organisationseinheit für die gesamte Simulation (in diesen Kosten wird nur die Zeit berechnet, die die Organisationseinheit besetzt war).
- Die verfügbare Menge Siehe "Verfügbarkeit der Ressourcen", Seite 20.
- Die Verfügbarkeit und Arbeitslast.
- Die Zeit (in Prozenten), in der die Token bearbeitet werden.
- Die Details der Ergebnisse für die durchgeführten Arbeitsschritte.

Die grafischen Darstellungen werden ebenfalls in den anderen Registerkarten angezeigt.

Ergebnisse bei den Softwareressourcen

Bei jedem Dienst werden folgende Informationen angegeben:

- Die Anzahl der Eingriffe in der Token-Bearbeitung.
- Die Gesamtkosten.
- Die Gesamtmenge der erforderlichen Punkte.
- Die Details der Ergebnisse für die durchgeführten Arbeitsschritte.

Ergebnisse bei den anderen Ressourcen

Bei jeder Ressource werden folgende Informationen angegeben:

- Die Anzahl der Eingriffe in der Token-Bearbeitung.
- Die Gesamtkosten.
- Die im gesamten Prozess verbrauchte Menge, wenn es sich um eine verbrauchbare Ressource handelt.
- Die Last und die Aktivitätsrate, wenn es sich um eine wiederverwendbare Ressource handelt.
- Die Details der Ergebnisse für die durchgeführten Tasks.

SIMULATION: STANDARDMODUS

Sowohl im Anfänger- als auch im Standardmodus müssen für die Simulation folgende Parameter angegeben werden:

- Die Ausführungszeit für die verschiedenen Etappen.
- Die Wahrscheinlichkeit der Ausführung bei den eventuellen Bedingungen, die die Token antreffen.
- Die Häufigkeit, mit der die Token eingehen.

Im Standardmodus können Sie die Token-Bearbeitung wesentlich ausführlicher angeben, insbesondere, wie die Token am Eingang und am Ausgang der Tasks verwaltet werden sollen.

Um den Standardmodus anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Navigator von **MEGA** auf das Menü **Extras** > **Optionen**.
2. Klicken Sie in dem angezeigten Fenster auf **Simulation** und wählen Sie "Standardniveau" aus.

Erweiterte Parameter des Szenarios

Einfluss der Zufallsanzahl

Mit der Zufallsanzahl kann ein Simulationsmodell die Schwankungen im Vergleich zur Wirklichkeit berücksichtigen. Wenn Sie eine statistische Verteilung verwenden (nicht "Fest") oder Prozentsätze eingebunden sind (beispielsweise am Ausgang einer Bedingung), emuliert der Generator der Zufallsanzahl verschiedene Zufälle.

Wenn Sie die Simulation bei demselben Szenario neu starten, produziert der Generator der Zufallsanzahl standardmäßig dieselben Ergebnisse. So führen zwei aufeinanderfolgende Simulationen eines gleichen Modells ohne Änderungen an den Parametern zu denselben Ergebnissen. Wenn Sie die Reihe der generierten Zufallsanzahl ändern, können Sie die Zuverlässigkeit der Ergebnisse eines Modells verbessern.

Um die Zufallsanzahl in der Simulation zu berücksichtigen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Klicken Sie im Simulationseditor auf die Schaltfläche .

> ☛ *Achtung: Diese Schaltfläche ist auch im Anfängermodus verfügbar, aber der Wert der Generatorvorlage wird nur im Standardmodus angezeigt. Um auf den Wert dieser Anzahl zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor: Klicken Sie auf das Szenario und anschließend auf die Registerkarte* ***Definition****, um das Feld* ***Vorlage des Zufallgenerators*** *zu öffnen.*

Kalender

Im Standardmodus können Sie Kalender erstellen, damit die Tokens innerhalb einer bestimmten zeit kontinuierlich generiert werden.

Siehe "Kalender des Generators", Seite 48.

Token-Daten

Sie können für die generierten Token Daten deklarieren. Diese Daten können verschiedene Werte annehmen.

Beispiel:

In einem Szenario können Sie angeben, dass es zwei Typen von Lieferungen gibt: normale Lieferungen und dringende Lieferungen. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf das Szenario und anschließend auf die Registerkarte **Token-Daten**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Token-Daten** und anschließend auf **Neu**.
3. Geben Sie den Namen "Lieferungstyp" ein.

Dieses Datenelement wird mit dem Eingangsfluss des Szenarios verbunden.

Werte der Token-Daten

Anschließend können Sie die Werte für die Daten bei jedem einzelnen Szenario anpassen.

Um die Werte der einzelnen Daten zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Erstellen Sie im Bereich **Ausgewählter Wert** die Werte mit Hilfe der Schaltfläche **Neu**.

Erstellen Sie für unser Beispiel die beiden Werte "Normal" und "Dringend".

Interne Werte

Sie können den Werten von Token-Daten nicht übersetzbare Werte zuweisen und dadurch verhindern, dass die Simulationsergebnisse beeinträchtigt werden, wenn die Sprache gewechselt wird.

Um interne Werte von Token-Daten zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Eigenschaftsfenster der betreffenden Daten.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Merkmale**.
3. Geben Sie im Bereich **Mögliche Werte** für jeden Wert einen internen Wert ein. Es dürfen nie dieselben internen Werte eingegeben werden.

Die erstellten Daten werden von allen bei der Simulation generierten Token übernommen.

Beim Szenario können Sie die Verteilung der Token-Daten angeben.

Beispiel: in 80% der Fälle ist der "Lieferungstyp" "Normal", in 20% der Fälle "Dringend".

Der Prozentsatz wird im Feld **Wahrscheinlichkeit** des betreffenden Wertes definiert.

> ☛ *Bei den auf der Szenarioebene festgelegten Werten wird dem Token der erste Daten-Wert zugewiesen, wenn kein Wert angegeben wurde.*

Sie können den Daten-Wert auf Ebene der Tasks ändern, die der Token durchläuft. Siehe "Reihenfolge in der Warteschlange", Seite 31.

Sie können die Werte auch verwenden, um den aus einem Gateway oder einer Task ausgehenden gültigen Zweig zu identifizieren. Siehe "Gateway und Token-Daten", Seite 37.

Ziele des Szenarios

Im Standardmodus können Sie mit den Szenarios Ziele verknüpfen. Diese Ziele sind mit Indikatoren verbunden, die ab den Standardergebnissen der Simulation berechnet werden. Wenn am Ende der Simulation der Wert eines Indikators im erwarteten Intervall liegt, dann wird das geplante Ziel als erreicht betrachtet.

☛ *Um die Ziele und Indikatoren anzuzeigen, stellen Sie sicher, dass die Optionen **Modellierung der Prozesse und der Architektur > Modellierung der Ziele und Anforderungen** markiert sind.*

Voir "Indikatoren", Seite 43.

Sie auch Kapitel "Ziele und Anforderungen " in der Dokumentation **MEGA Common Features**.

Vor der Task: Warteschlange der Token

Wenn ein Token zu einer Task gelangt, die ihre maximale Kapazität simultaner Bearbeitungen erreicht hat und für die eine Ressource fehlt, dann wird er in die Warteschlange gelegt.

Im Simulationseditor können Sie angeben, wie die Token in der Warteschlange verwaltet werden sollen.

Reihenfolge in der Warteschlange

Um die Reihenfolge anzugeben, in der die Token von der Task bearbeitet werden sollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im linken Teil des Editors die Aufgabe aus.
2. Klicken Sie im rechten Teil auf die Unterregisterkarte **Vor**.
3. Im Feld **Wahl** können Sie die Reihenfolge der Token angeben:
   - Zufällig
   - Älter, der erste eingehende Token wird zuerst bedient

     Beispiel: In einem Schnellrestaurant werden die Bestellungen in der Reihenfolge entgegengenommen, in der sie eingehen, d.h. von der ältesten bis zur neusten.

   - Token-Daten, es muss angegeben werden, welcher Token-Datentyp gewählt werden soll.

     Beispiel:

     In Ihrem Szenario haben Sie die Token-Daten "Lieferungstyp" erstellt, um normale von dringenden Lieferungen zu unterscheiden.

Um anzugeben, dass die Task "Bestellung liefern" als erste die dringenden Bestellungen bearbeitet, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Feld **Wahl** "Token-Daten" aus.
2. Geben Sie im Feld **Kriterien-Token-Daten** an, dass es sich um die Token-Daten "Lieferungstyp" handelt.
   Die Datenwerte werden der Reihenfolge nach berücksichtigt. Damit der Wert "Dringend" von der Task als erstes berücksichtigt wird, muss er in den Daten als erstes platziert werden.

Um die Reihenfolge der Werte in den Token-Daten zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Eigenschaftsfenster der betreffenden Token-Daten.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Merkmale**.
3. Klicken Sie im Bereich **Mögliche Werte** auf die Schaltfläche **Neue Reihenfolge** .
4. Ändern Sie die Werteposition mit Hilfe der Maus und klicken Sie auf **OK**.

Siehe auch "Token-Daten", Seite 30.

Kapazität der Warteschlange

Um der Warteschlange eine maximale Kapazität zuzuordnen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Markieren Sie das Kästchen **Kapazität der Warteschlange begrenzen** und geben Sie die maximale Anzahl der Token in der Warteschlange an.

Wenn diese Menge erreicht ist, werden die Token abgelegt, d.h. sie gehen verloren. In den Simulationsergebnissen wird die Anzahl der abgelegten Token angezeigt.

Wartezeit

Um die Wartezeit in der Warteschlange zu begrenzen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Markieren Sie das Kästchen **Zeit in der Warteschlange begrenzen** und geben Sie die maximale Wartezeit an.

Wenn diese Zeit erreicht ist, werden die Token abgelegt. In den Simulationsergebnissen wird die Anzahl der abgelegten Token angezeigt.

Während: Erweiterte Bearbeitung der Tasks

Um folgende Parameter anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Simulationseditor im Standardmodus.
2. Wählen Sie eine Task aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Während**.

Realisierungszeit

Im Standardmodus können Sie die Realisierungszeit einer Task genau angeben, wenn Sie ein **Verteilungsgesetz** und eine **Abweichung** festlegen.

Sie können zudem eine **Initialisierungszeit** definieren. Sie entspricht der Zeit vor der Anlaufzeit einer Etappe, unabhängig von der Bearbeitungszeit des Token. Diese Zeit wird registriert, wenn eine Organisationseinheit eine neue oder eine unterbrochene Task bearbeitet.

Prioritätenstufe

Wenn Tasks gleichzeitig ausgeführt werden, die dieselbe Organisationseinheit erfordern, können Sie die Task mit der höchsten Prioritätenstufe angeben.

Sollte bei den Tasks keine Priorität angegeben werden, gilt die Priorität des Objekts, das die Task enthält (z.B. ein organisatorischer Prozess).

Bearbeitungskapazität

Abgesehen von Ressourcen und Organisationseinheiten können Sie eine **Maximale Bearbeitungskapazität** definieren, d.h. die maximale Anzahl der Token, die in einer Task gleichzeitig bearbeitet werden können.

Tasks unterbrechen

Im Standardmodus können Sie die Unterbrechung der Task kalenderbedingt zulassen, zum Beispiel, wenn der Arbeitstag einer Organisationseinheit endet.

Dadurch wird der Start der Task zugelassen, obwohl zur Durchführung dieser Task die erforderliche Zeit fehlt.

Nach: Bearbeitung der ausgehenden Objekte

Sie können den Prozentsatz der Token anwenden, die am Ausgang einer Task automatisch abgelegt werden sollen.

Um das automatische Ablegen anzuwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die betreffende Task aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Nach**.
2. Markieren Sie das Kästchen **Rentabilitätsanalyse**.
3. Geben Sie die **Ablegerate** ein.

Datensammler hinzufügen

Ein Datensammler speichert die Parameter und die Ergebnisse eines Objekts der Simulation.

Sie können bei einer Task einen Datensammler hinzufügen. Der erstellte Datensammler wird dem aktuellen Szenario hinzugefügt. Sie können dann die Parameter der Task nur für das Szenario ändern. Die Daten dieser Task werden berechnet und in der Simulation angezeigt. Wenn Sie den Datensammler entfernen, übernimmt die Task ihre ursprünglichen Werte.

Um bei einer Task einen Datensammler hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

➢ Wählen Sie die Task im Simulationseditor aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Datensammler hinzufügen**

Siehe auch "Datensammler", Seite 41.

Teilnehmer einer Task

Mit den in der BPMN-Notation verwendeten Teilnehmern kann die Liste der Organisationseinheiten angegeben werden, die an der Ausführung einer Task mitwirken.

Sie können die **Implikation** des Teilnehmers in die Ausführung der Task angeben, d.h. die Zeit in Prozenten, in der die Organisationseinheit an der Realisierung der

Task mitwirken. Standardmäßig ist diese Teilnahme auf 100% eingestellt. Eine Organisationseinheit kann jedoch mit einer Task verbunden sein, ohne an ihrer Ausführung teilzunehmen - beispielsweise ein Koch ist nur zu 5% der Zeit eingebunden, die zum Zubereiten eines Gerichts notwendig ist. In diesem Fall definieren Sie eine Implikation von 5%.

Wenn ein Token verschiedene Etappen durchlaufen muss, die von demselben Teilnehmer durchgeführt werden, können Sie diese Teilnehmer speichern, damit derselbe Teilnehmer, d.h. dieselbe Person, den Token während des gesamten Verlaufs bearbeitet.

Um einen Teilnehmer zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die erste Task zur Bearbeitung des Token aus.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Teilnehmer**.
3. Wählen Sie die betreffende Organisationseinheit aus.
4. In der Spalte **Verfolgungsregel**:
   - Bei der Auswahl von **Speichern** wird der Token von derselben Person bearbeitet, wenn diese Organisationseinheit während des Verlaufs wieder von einer Task verwendet werden muss.
   - Bei der Auswahl von **Erwerben** steht die gespeicherte Person solange nicht für einen anderen Token zur Verfügung, bis der als Erwerber fungierende Token nicht vollständig bearbeitet ist oder abgelegt wird.
5. Damit die Organisationseinheit wieder verfügbar ist, wenn der Token bearbeitet ist, wählen Sie bei der letzten Task der Bearbeitung **Vergessen** aus.

Darüber hinaus können Sie für Tasks Ersatzorganisationseinheiten definieren. Wenn **Standard-Durchführer** nicht verfügbar ist, kann er von der Organisationseinheit **Ersatzdurchführer** ersetzt werden.

Beispiel:

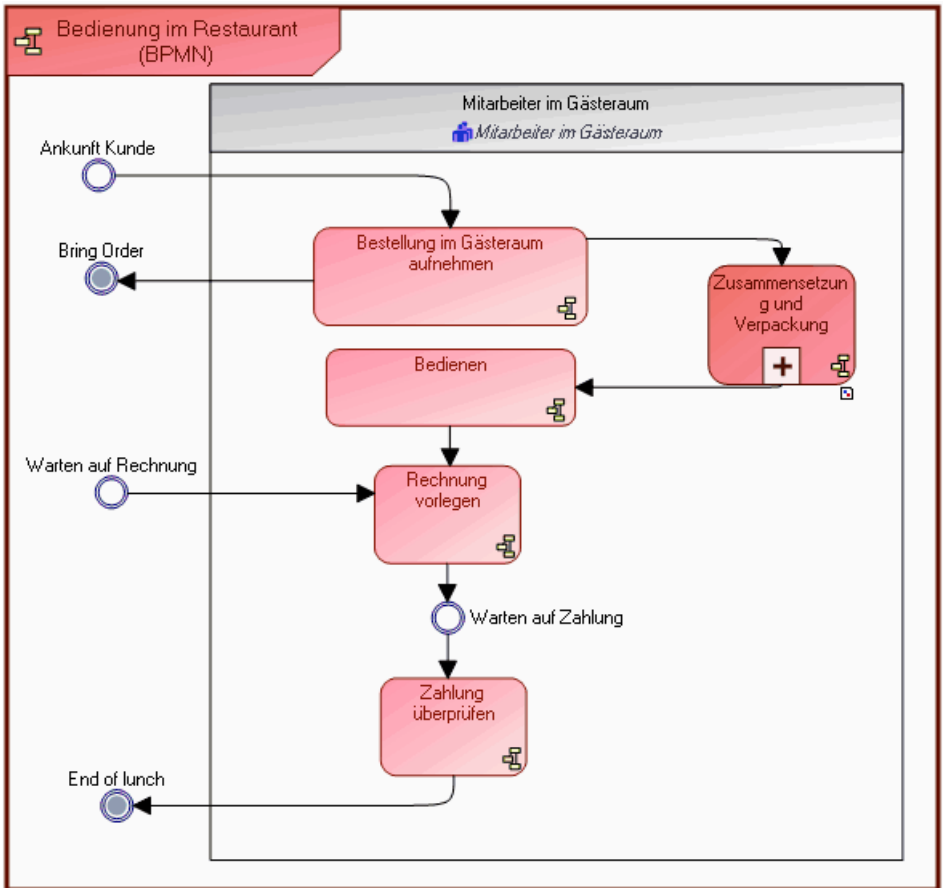
Im folgenden Beispiel führt der Mitarbeiter im Gästeraum mehrere Arbeitsschritte bei der Bearbeitung der Bestellung durch.

Wenn keine Verfolgungsregel angegeben ist, kann ein anderer Mitarbeiter im Gästeraum den Kunden bedienen als der, der die Bestellung angenommen hat.

Wenn Sie den Mitarbeiter im Gästeraum beim ersten Bearbeitungsschritt "speichern" (Bestellung im Gästeraum

aufnehmen), bleibt er bis zum Ende der Bearbeitung oder bis er vergessen wird derselbe.

Wenn Sie "Erwerben" auswählen, kann der gespeicherte Verkäufer erst eine andere Bearbeitung vornehmen, wenn die Bestellung bearbeitet ist oder er vergessen wird.



Im Standardmodus können Sie auch den Aktivitätszeitraum einer Organisationseinheit definieren. Dazu können Sie einen Standardkalender verwenden oder einen neuen Kalender erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter "Kalender der Organisationseinheiten", Seite 49.

Darüber hinaus können sie den Prozentsatz der Organisationseinheiten ändern, die in einem bestimmten Kalender aufgeführt werden.

Von einer Task verwendete Systeme

Wenn Sie im Standardsimulationsmodus eine Task bearbeiten, können Sie in der Registerkarte **Verwendetes System** alle Ressourcen definieren, die für die Ausführung einer Task notwendig sind.

Softwareressourcen

Wenn eine Task einen Dienst verwendet, können Sie die Anzahl der erforderlichen Transaktionspunkte angeben. Die Anzahl der Punkte gibt Aufschluss über die Benutzung eines Dienstes in den Tasks.

Mit diesem Punkt können Kosten verknüpft werden, um die Nutzungskosten der Softwareressource zu erhalten.

Andere Ressourcen

Hier können Sie angeben, wie Ressourcen von einer Task verwendet werden sollen.

Es kann sich um eine **verbrauchbare** Ressource, wie z.B. eine Briefmarke, handeln. In diesem Fall können Sie die von der Task verbrauchte Menge angeben.

Es kann auch eine nicht **verbrauchbare** Ressource sein, wie z.B. ein Drucker. Sie können dann den Prozentsatz für die Zeit angeben, die die Ressource in dieser Task genutzt wird.

Asynchrone Zuweisung

Für eine Task können mehrere Ressourcen notwendig sein.

Standardmäßig müssen diese Ressourcen alle zur gleichen Zeit verfügbar sein, damit die Task ausgeführt werden kann. Sollte eine der Ressourcen nicht verfügbar sein, warten die anderen Ressourcen nicht auf diese Ressource; der Token bleibt in der Warteschlange.

Damit die Ressourcen aufeinander warten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Task aus, für die mehrere Ressourcen verfügbar sein müssen.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Ressourcen**.
3. Markieren Sie das Kästchen **Asynchrone Zuweisungen zulassen**.

Die erste verfügbare Ressource übernimmt dann ein Token in der Warteschlange und wartet auf die fehlenden Ressourcen.

Die wartenden Ressourcen sind nicht für andere Bearbeitungen verfügbar.

Sie können die Zeit einschränken, in der auf die anderen Ressourcen gewartet wird.

Beispiel zur Parametrierung der Ressourcen:

Der Dienst für ein Schnellrestaurant umfasst einen Verkäufer, drei Lieferanten und zwei Lieferfahrzeuge.

Es wird davon ausgegangen, dass der Lieferant während der Abwesenheit des Verkäufers Bestellungen annehmen kann: In diesem Fall wird dann angegeben, dass der Lieferant der "Ersatzdurchführer" für den Arbeitsschritt der Bestellungsannahme ist.

Für den Arbeitsschritt der Lieferung sind die Ressourcen Lieferant und Fahrzeug erforderlich.

Wenn für die Lieferung kein Fahrzeug verfügbar ist, wartet der Lieferant: Für den Arbeitsschritt der Lieferung muss also "Asynchrone Zuweisungen zulassen" angegeben werden.

Hier kann angegeben werden, dass der Lieferant nach einer Wartezeit von 10 Minuten für das Fahrzeug die zu liefernde Bestellung in die Warteschlange zurücklegt.

Zudem kann die maximale Zeit in der Warteschlange angegeben werden und definiert werden, dass die zu liefernde Bestellung nach 15 Minuten Wartezeit gelöscht werden soll.

Erweiterte Merkmale der Gateways

Wartezeit auf einem Gateway begrenzen

Wenn mehrere Sequenzflüsse an einem parallelen Gateway eingehen, warten die einzelnen Tokens der verschiedenen eingehenden Gateways, bevor sie zu einen Token auf dem ausgehenden Gateway zusammengelegt werden. Diese Wartezeit kann begrenzt werden.

Wenn diese Zeit erreicht ist, werden die Token abgelegt, d.h. sie gehen verloren. In den Simulationsergebnissen wird die Anzahl der abgelegten Token angezeigt. Siehe "Ergebnisse für Gateways mit parallelen Zugängen", Seite 42.

Um die Wartezeit der Token zu begrenzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Synchronisation im Simulationseditor aus.
2. Markieren Sie auf der rechten Seite des Editors das Kästchen **Synchronisationszeit begrenzen**.
3. Geben Sie im Feld **Maximale Synchronisationszeit** einen Wert ein.

Gateway und Token-Daten

Bei einem Gateway wird der eingehende Token zu einem Zweig der verschiedenen möglichen Ausgänge geleitet.

Den gültigen Ausgangszweig können Sie mit Hilfe der Token-Daten definieren.

Um Token-Daten als Bedingungsmodus zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Bedingung im Simulationseditor aus.
2. Wählen Sie auf der rechten Seite im Feld **Bedingungsmodus** "Token-Daten" aus.
3. Wählen Sie im Feld **Getestete Token-Daten** die betreffenden Token-Daten aus.
4. Geben Sie den Datenwert auf dem gültigen Ausgangszweig ein.

Siehe auch "Token-Daten", Seite 30.

Erweiterte Merkmale von Ereignissen

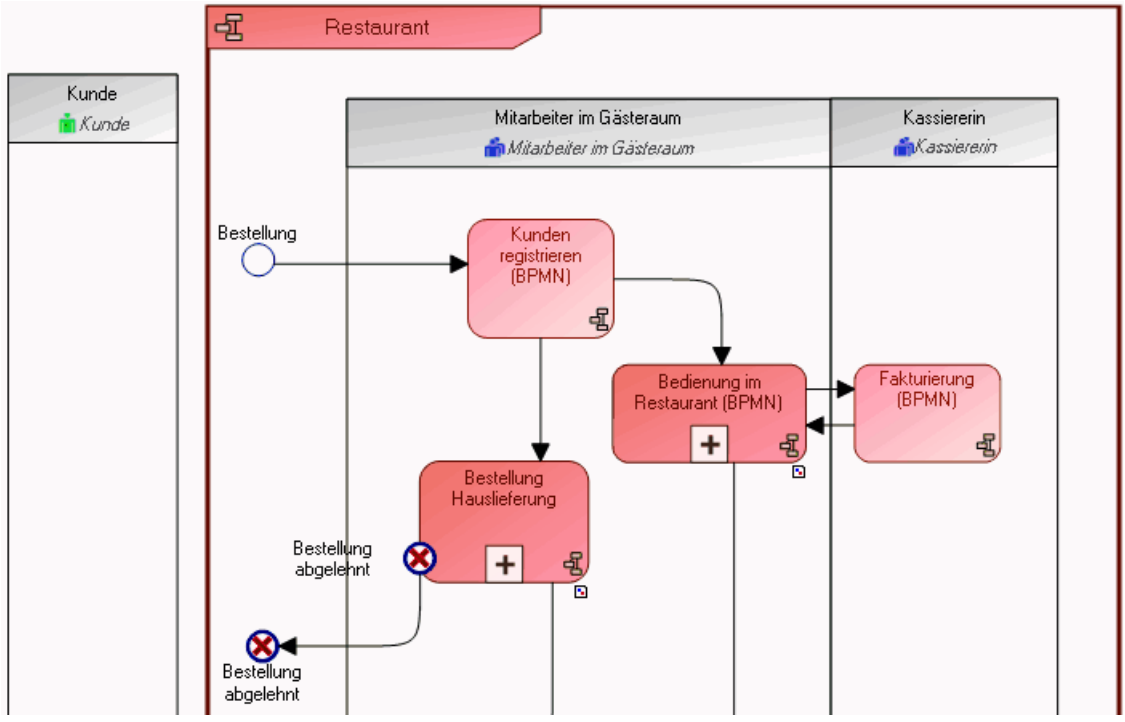
MEGA bietet alle Ereignisse der BPMN-Norm. Weitere Informationen zur Verwendung von Ereignissen in einem Prozessdiagramm finden Sie unter "Die Ereignisse eines Prozesses definieren", Seite 34.

Im Simulator von **MEGA** können Sie ein Ereignis mit einer Dauer und mit Kosten verknüpfen, unabhängig von Typ und Art des Ereignisses.

Im Standardmodus haben Sie zudem die Möglichkeit, der Nachricht einen Datensammler hinzuzufügen, um die Ergebnisse dieses Ereignisses anzuzeigen. Siehe "Datensammler", Seite 41.

Prozesse durch Ereignisse verbinden

Zur Simulation mehrerer Prozesse in Folge ist es wichtig, die Ereignisse mit den Sequenzflüssen korrekt zu verbinden. Weitere Informationen zur Angabe dieser Verbindungen finden Sie unter "Ereignisse mit Sequenzflüssen verbinden", Seite 37.



Im Prozessbeispiel "Bedienung im Restaurant" müssen die Tokens vor dem Arbeitsschritt "Kunden registrieren", der die Ankunft neuer Kunden darstellt, von den eingehenden Tokens des Arbeitsschritts "Fakturierung", der die Ausgabe der Rechnung darstellt, unterschieden werden. Am Ausgang müssen zudem die Tokens, die das Ende eines Essens darstellen, von den Tokens unterschieden werden, die die Weiterleitung der Bestellung an die Fakturierung darstellen.

☛ *Die Ereignisse, die bei der Prozesssimulation berücksichtigt werden, sowie die angetroffenen Fehler werden in den Szenariobericht aufgenommen. Siehe "Szenario aktualisieren", Seite 21.*

An einen Prozess angehängtes Ereignis bearbeiten

Die Bearbeitung am Rande eines Prozesses wird vom Simulator als Prozessausgang betrachtet, der auf besondere Weise bearbeitet werden muss. Weitere

Informationen zum Anhängen eines Ereignisses an einen Prozess finden Sie unter "Ein Ereignis an einen Prozess anhängen", Seite 39.

Aus Sicht des Simulators kann ein Ereignis am Rande eines Prozesses auf drei verschiedene Weisen bearbeitet werden:

- Wenn der Prozess nicht beschrieben wird, wird die Wahrscheinlichkeit, dass das am Rande des Prozesses platzierte Ereignis eintritt, auf dem Sequenzfluss am Ausgang des Ereignisses definiert.

  ☛ *Der Simulator trifft standardmäßig zunächst eine erste exklusive Wahl zwischen dem Ereignis am Rande und allen weiteren Ausgängen des Prozesses.*

  ☛ *Ein Fehler wird generiert, wenn keine Wahrscheinlichkeit auf dem Sequenzfluss am Ausgang des Ereignisses am Rand angegeben wird.*

- Wenn der Prozess beschrieben wird und das Ereignis am Rand mit einem Ereignis verbunden ist, das sich innerhalb des Prozesses befindet, wird jeder Token, der auf das Ereignis innerhalb des Prozesses stößt an das Ereignis gesendet, das sich am Rand befindet.
- Wenn der Prozess beschrieben wird und kein internes Ereignis mit dem Ereignis am Rand verbunden ist, wird die Beschreibung des Prozesses ignoriert. Der Simulator berücksichtigt die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses so wie sie auf dem Sequenzfluss am Ausgang angegeben ist.

  ☛ *Aus dem Szenario kann auch das Ereignis ausgeschlossen werden, das am Rande eines Prozesses angehängt ist.*

Standardmodus: Erweiterte Ergebnisse

Im Standardmodus werden den Ergebnissen des Anfängermodus neue Ergebnisse hinzugefügt.

Ergebnisse für einfache und komplexe Tasks

Zusätzlich zu den Ergebnissen des Standardmodus werden folgende Informationen gegeben:

- Abweichung
- Die durchschnittliche Initialisierungszeit, wenn Initialisierungszeiten für Tasks angegeben wurden Siehe "Realisierungszeit", Seite 32.
- Die durchschnittliche Unterbrechungszeit, wenn Kalender verwendet und bei Tasks Unterbrechungen zugelassen wurden.
- Die Zuweisungszeit, wenn asynchrone Zuweisungen zugelassen wurden Siehe "Asynchrone Zuweisung", Seite 36.

  ☛ *Die verschiedenen Zeiten gelten für Token, die bei der gesamten Simulation einen der Ausgänge der Task erreicht haben.*

- Die Anzahl der Token, die auf Grund der überschrittenen Wartezeit abgelegt wurden, wenn für die Warteschlangen eine maximale Wartezeit definiert wurde.
- Die Anzahl der Token, die auf Grund der überlaufenden Warteschlange abgelegt wurden, wenn für die Warteschlangen eine maximale Kapazität definiert wurde.
- Die Anzahl der Token, die für die Rentabilitätsanalyse abgelegt wurden, wenn bei den Tasks eine automatische Ablegerate angewandt wurde.

  ☛ *Wenn die Task in einem Prozess verwendet wird, werden die Ergebnisse in den globalen Prozess übertragen.*

Ergebnisse bei den Organisationseinheiten und Ressourcen

Folgende Ergebnisse über die Organisationseinheiten und anderen Ressourcen sind neu:

- Die Wartezeit in Prozenten, wenn asynchrone Zuweisungen zugelassen wurden.
- Die Initialisierungszeit in Prozenten.

Ergebnisse für Ereignisse am Ende einer Simulation

Bei den Ereignissen am Ende einer Simulation kann es sich um Ereignisse des Typs **Ende** oder **Auslösend** handeln.

In der Registerkarte **Zeiten** des Editors wird die Zeit für die Token-Bearbeitung am Ausgang angezeigt. Dazu zählen:

- Die bei Ende der Simulation erhaltene Token-Menge.
- Die durchschnittliche Bearbeitungszeit aller Token, d.h. die in der Simulation verbrachte Zeit und die Abweichung.
- Die durchschnittliche effektive Arbeitszeit, mit anderen Worten, die Zeit, in der Tasks durchgeführt wurden.
- Die durchschnittliche Übertragungszeit.
- Die durchschnittliche Unterbrechungszeit.
- Die durchschnittliche Initialisierungszeit.
- Die durchschnittliche Zuweisungszeit.

In der Registerkarte **Kosten** werden die verschiedenen Bearbeitungskosten angezeigt:

- Die Anzahl der bearbeiteten Token.
- Die durchschnittlichen Gesamtkosten für alle Token.
- Die durchschnittlichen Kosten der verschiedenen Ressourcen, die verwendet wurden.
- Die durchschnittlichen Übertragungskosten.
- Die durchschnittlichen Standardkosten, wenn Sie die Standardkosten bei einer Task angegeben haben.

Stichprobe

Im Editor werden für jedes Ereignis eine durchschnittliche Zeit und die durchschnittlichen Bearbeitungskosten angezeigt. In manchen Fällen ist dieser Durchschnittwert nicht repräsentativ. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, können Sie alle Werte beibehalten, die für die Berechnung des Durchschnittswertes verwendet wurden.

Um alle Werte beizubehalten, mit denen die Durchschnittszeit berechnet wurde, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Ereignis im Editor aus.
2. Markieren Sie in der Registerkarte **Zeiten** das Kästchen **Stichprobe**.

Bei der nächsten Simulation werden alle berechneten Werte beibehalten.

Diese Stichprobe kann in der Registerkarte **Graph der Zeiten** angezeigt werden. In einem Pareto-Graph wird die Stichprobe der berechneten Werte für das Ereignis dargestellt.

Die vertikale Achse stellt die Zeit dar, die horizontale Achse die Anzahl der Token im Intervall. Je größer die Anzahl der Intervalle, desto mehr wird die genaue Anzahl der Werte dargestellt.

Sie können die Stichprobe der Kosten beibehalten, die mit den Tokens verbunden sind, die durch dieses Ereignis abgehen.

Die Stichprobe kann auch in den Indikatoren wieder verwendet werden. Siehe "Indikator und Stichprobe", Seite 45.

Abgesehen von den Endereignissen können Sie auch die Ergebnisse bei den Zwischenereignissen anzeigen, wenn Sie ihnen einen Datensammler hinzufügen.

Datensammler

Mit einem Datensammler können die Ergebnisse eines Simulationsobjekts gespeichert werden. Standardmäßig haben das simulierte Objekt, die Endereignisse und die Ressourcen des Szenarios einen Datensammler.

Sie können Sammler bei folgenden Elementen erstellen:

- Beschriebene Objekte (beispielsweise ein Unterprozess)
- Tasks
- Ereignisse
- Die Gateways

Beispiel:

Um einen Datensammler bei einem Zwischen-Ereignis des Diagramms zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Zeigen Sie den **Ergebnismodus** des Simulationseditors an.

2. Klicken Sie in der Symbolleiste des Editors auf die Schaltfläche , mit der Sie alle Ereignisse des Diagramms anzeigen können.
3. Wählen Sie im Navigator das betreffende Ereignis aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Datensammler hinzufügen**

   ☛ *Dieser Befehl ist ebenfalls im Kontextmenü des Ereignisses aufgeführt.*

Der erstellte Datensammler wird dem aktuellen Szenario hinzugefügt.

Die Daten für dieses Ereignisses werden dann in der Simulation berechnet. Dies hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse des Szenarios, ermöglicht aber, die mit diesem Ereignis verbundenen Zwischenergebnisse anzuzeigen.

Wenn ein Datensammler hinzugefügt wird, können zudem die Daten einer Task geändert werden. Siehe "Während: Erweiterte Bearbeitung der Tasks", Seite 32.

Ergebnisse für Gateways mit parallelen Zugängen

Die können die Daten anzeigen, die auf einem parallelen Gateway erhalten wurden, das die Synchronisation mehrerer Flüsse mit einem Datensammler sicherstellt.

Um bei einem Gateway einen Datensammler hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Zeigen Sie den **Ergebnismodus** des Editors an.
2. Wählen Sie den Gateway aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Datensammler hinzufügen** .

Die erhalten folgende Ergebnisse:

- Die durchschnittliche Synchronisationszeit.
- Die Anzahl der eingehenden Token.
- Die Anzahl der abgehenden Token.
- Die Anzahl der aktuellen Token.
- Die Anzahl der abgelegten Token auf Grund der überschrittenen Wartezeit. Siehe "Wartezeit auf einem Gateway begrenzen", Seite 37.

INDIKATOREN

Bei einem Szenario und nach einer Simulation zeigt das Tool zahlreiche einzelne Ergebnisse an.

Aus diesem Grund können zwei Probleme auftreten:

- Die für Sie relevanten Ergebnisse lassen sich nicht leicht erkennen, weil alle Ergebnisse angezeigt werden.
- Einzeln genommen sind die Ergebnisse nicht für die Qualität Ihres Szenarios repräsentativ.

Um diese beiden Probleme zu beheben, werden Indikatoren verwendet.

Zweck der Indikatoren

Die Indikatoren werden direkt auf Ebene des Szenarios dargestellt und können ab den Einzelergebnissen der Simulationsobjekte definiert werden. Mit den Indikatoren werden wichtige Ergebnisse in der Simulation hervorgehoben und diese Ergebnisse dann verwendet, um repräsentative Größen für die allgemeine Szenarioqualität zu erstellen.

Beispiel

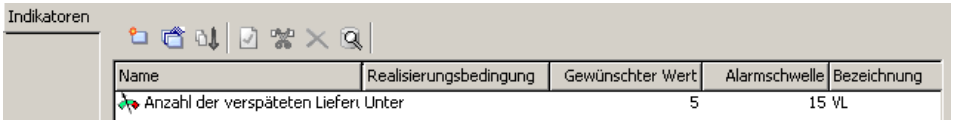
Nehmen wir den organisatorischen Prozess "Bestellung/Hauslieferung" als Beispiel. Als erstes Ziel können Sie die "Kundenzufriedenheit" festlegen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Anzahl der verspäteten Lieferungen bei 5 liegen. Mit den Ergebnissen der Simulation berechnen Sie den Wert dieses Indikators.

Um die Ziele im Simulationseditor anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des Szenarios und anschließend auf **Verbinden** > **Ziel**.
2. Wählen Sie das Ziel des simulierten Objekts, in diesem Fall "Kundenzufriedenheit", aus und klicken Sie auf **OK**.

Das Ziel erscheint im Editor.

Wenn Sie das Ziel auswählen, werden die mit ihm verbundenen Indikatoren auf der rechten Seite des Editors angezeigt.



Im Anschluss an die Simulation wird der Wert jedes Indikators berechnet. Dieser Wert wird entsprechend den Ergebnissen des Objekts berechnet, für das die Indikatoren gelten.

Der simulierte Wert wird mit dem gesuchten Wert verglichen. Wenn die simulierten Werte aller Indikatoren den gesuchten Werten entsprechen, wird das Ziel von der Simulations-Engine als erreicht betrachtet.

Rechenregel des Indikators

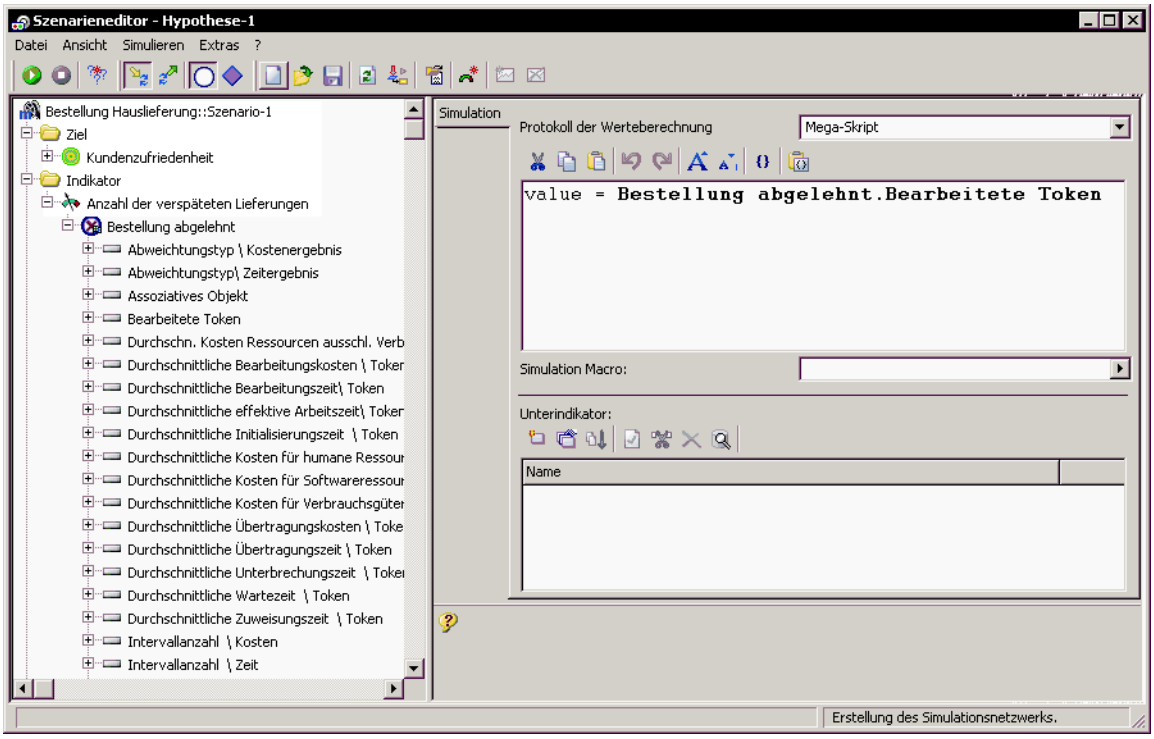
Der Wert eines Indikators wird ab den Ergebnissen der mit diesem Indikator verbundenen Objekte berechnet.

Diese Ergebnisse sind in dem betreffenden Objekt zu sehen.

Um die Rechenregel des Indikators zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie mit dem Indikator die Objekte, bei denen Sie mit den Ergebnissen den Wert des Indikators berechnen können. Dazu wählen Sie die Objekte aus und verschieben sie auf den Indikator.
2. Klicken Sie auf den Indikator, um seine Rechenregel anzuzeigen.
3. Wählen Sie die für Sie relevanten Ergebnisse aus und verschieben Sie sie in die Rechenregel.

Im folgenden Beispiel wird die Anzahl der verspäteten Lieferungen ab der Anzahl der im Ereignis "Lieferung verspätet" bearbeiteten Token berechnet.



Ein Indikator kann ab mehreren Einzelergebnissen definiert werden, die aus mehreren Objekten der Simulation stammen:

Wert = "Ergebnis 1" + "Ergebnis 2"

Ein Indikator kann ebenfalls ab anderen Indikatoren definiert werden. Dazu müssen sie als Unterindikatoren des zu definierenden Indikators festgelegt werden:

Wert = "Ergebnis 1" + Indikator 2

Der Wert des Indikators wird in der Baumstruktur der Szenarioergebnisse angezeigt.

Zeiten

Der simulierte Wert eines Indikators hat keine Einheit. Mit den Funktionen **dayOf**, **hourOf** et **minuteOf** können Sie einen Wert in Tagen, Stunden oder Minuten angeben.

Beispielsweise lautet die Rechenregel, die die Bearbeitungszeit des organisatorischen Prozesses "Zu liefernde Bestellung" in Minuten zurückgibt wie folgt:

```
value=minuteOf(Zu liefernde Bestellung. Durchschnittliche
Bearbeitungszeit / Ergebnis
```

Indikatorenberechnung neu starten

Der Wert der Indikatoren wird bei jeder Simulation neu berechnet. Bei einer Änderung in der Rechenregel eines Indikators können Sie mit der Schaltfläche **Indikatoren berechnen** die neuen Ergebnisse des Indikators berechnen, ohne die gesamte Simulation neu starten zu müssen.

Indikator und Stichprobe

Bei einem Ereignis der Simulation mit einem Datensammler können Sie die gesamte Stichprobe speichern, die zur Berechnung der Durchschnittsergebnisse verwendet wurde. Siehe "Stichprobe", Seite 41.

Diese Stichprobe kann in der Berechnung eines Indikators verwendet werden.

Beispiel

Nehmen wir das Ereignis "Bestellung geliefert", am Ende des organisatorischen Prozesses "Bestellung einer Pizza".

Die repräsentative Größe der Qualität Ihres Szenarios ist die Anzahl der Bestellungen, die innerhalb von 30 Minuten geliefert wurden.

Der durchschnittliche Wert der Bearbeitungszeit für die Nachricht "Bestellung geliefert" reicht als Information nicht aus, um die Qualität des Prozesses sicherzustellen. Denn für eine Pizza, die in 10 Minuten geliefert wird, und 3 Pizzen, die in 35 Minuten geliefert werden, erhalten Sie einen durchschnittlichen Wert von 28 Minuten und 45 Sekunden. Und dennoch wurde eine einzige Pizza innerhalb von 30 Minuten geliefert.

Mit der Stichprobe können Sie die Anzahl der Bestellungen zählen, die innerhalb von 30 Minuten geliefert wurden, und mit der Gesamtanzahl der gelieferten Pizzen vergleichen.

Rechenregel des Indikators:

```
Value = ScountIf("Zeitenstichprobe", "value(Processing) <
30*60" )
```

ScountIf ist eine Rechenfunktion der Stichprobe. **Processing** ist die Ergebnisvariable, auf die sich diese Funktion bezieht.

Alle Stichprobenfunktionen werden in dem Kommentar beschrieben, der unter der **Rechenregel** angezeigt wird.

Eine Rechenfunktion kann ab jeder beliebigen Ergebnisvariable für eine Nachricht definiert werden.

Bei einer Zeitenstichprobe sind folgende Variablen verfügbar:

- **Processing**: Bearbeitungszeit
- **Performing**: Effektive Arbeitszeit
- **Queuing**: Wartezeit
- **Transfer**: Übertragungszeit
- **StartUp**: Initialisierungszeit
- **Allokation**: Zuweisungszeit
- **Interruption**: Unterbrechungszeit

Bei einer Kostenstichprobe sind folgende Variablen verfügbar:

- **Processing**: Gesamtkosten
- **Fixed**: Standardmäßige Gesamtkosten
- **Human Resource**: Kosten der humanen Ressourcen
- **Software Resource**: Dienstkosten
- **Non Consumable Resource**: Kosten der nicht verbrauchbaren Ressourcen
- **Consumable Resource**: Kosten der verbrauchten Ressourcen
- **Transfer**: Übertragungskosten
- **Default**: Standardkosten

Nach Excel exportieren

Sie können die Stichprobendaten in eine XML-Datei exportieren. Um einen besseren Überblick zu erhalten, können Sie die Datei in Excel öffnen (höhere Version als Excel 2002 erforderlich).

Um Stichprobendaten in eine XML-Datei zu exportieren, gehen Sie wie folgt vor.

1. Führen Sie das Makro "Create the time and cost sample xml files in C:\tmp" aus.
2. Wählen Sie das Szenario aus, aus dem die Daten exportiert werden sollen, und klicken Sie auf **OK**.
3. Wählen Sie eine Startnachricht aus, falls mehrere existieren.
4. Klicken Sie auf **OK**.
   Die entsprechende XML-Datei wird unter C:\tmp erstellt.

Stichprobe und Token-Daten

Wenn Sie Token-Daten definiert haben, werden diese in der Stichprobe gruppiert und können als klassische Variablen der Stichprobe verwendet werden.

Beispiel:

Angenommen, Sie haben die Token-Daten "Art der Bestellung" mit den beiden Datenwerten "Dringend" und "Nicht dringend" und den internen Werten "1" und "2" erstellt.

In der Ergebnisstichprobe ist, abgesehen von den standardmäßig verfügbaren Variablen, die Variable "Art der Bestellung" enthalten. Bei einem Token der Stichprobe hat diese Variable den Wert 1 oder 2.

Sie können diese Variable also in den Filterbedingungen der Stichprobe verwenden.

Beispiel

Angenommen, Sie möchten den Durchschnittswert der Bearbeitungszeit für die Token "Dringend" erhalten.

Rechenregel des Indikators:

```
Value = SAverageIf(Zeitenstichprobe, "value(Art der
Bestellung) = 1"," Processing")
```

KALENDER

Mit den Kalendern können die Aktivitätszeiträume des Generators und der Organisationseinheiten definiert werden. Sie sind im Standardmodus verfügbar.

Kalender des Generators

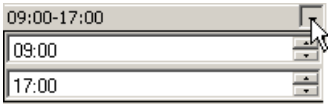
Kontinuierlicher Modus

Standardmäßig führt der Generator, der dem Eingangspunkt des Prozesses entspricht, kontinuierlich Token in die Simulation ein.

Im Standardmodus können Sie einen **Kalender** erstellen, um den Aktivitätszeitraum des Generators zu definieren. Sie können beispielsweise angeben, dass Kundenanrufe einer Bank während den Öffnungszeiten generiert werden, d.h. von Montag bis Freitag zwischen 9 und 17 Uhr.

Um einen neuen Kalender zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Simulationseditor auf den Namen des Szenarios und anschließend auf die Registerkarte **Eingehender Fluss**.
2. Deaktivieren Sie das Kästchen **Standardkalender verwenden**.
3. Erstellen Sie über die Schaltfläche **Neu** einen neuen Kalender.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des erstellten Kalenders und anschließend auf **Eigenschaften**.
   Daraufhin wird das Fenster mit den Kalendereigenschaften geöffnet
5. Wählen Sie unter **Kalendertyp** den Wert "Aktivität" aus.
6. Wählen Sie für Montag bis Freitag "Aktiv" und für Samstag und Sonntag "Deaktiv" aus.
7. Wählen Sie im Feld **Anzahl der Zeitrahmen** den Wert "1" aus. Dieses Feld entspricht der Anzahl der Zeitrahmen. Wenn Sie den Tag mit einer Uhrzeit für die Mittagspause teilen möchten, dann müssen Sie zwei Zeitrahmen erstellen: einen für den Vormittag und einen für den Nachmittag.
8. Geben Sie anschließend die Uhrzeiten für den Tag an.



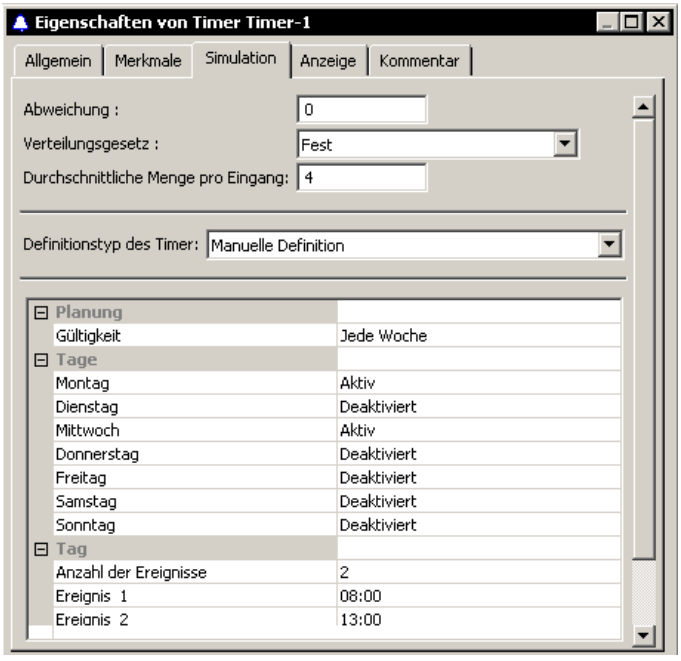
9. Wenn der Kalender definiert ist, klicken Sie auf **OK**.

Ereignismodus

Im Standardmodus haben Sie ebenfalls die Möglichkeit, den Eingang von Token abhängig von **Ereignissen** zu definieren, die von einem Timer ausgelöst werden. In diesem Fall funktioniert der Generator nicht mehr mit den Zeitrahmen, sondern nur zu bestimmten Zeitpunkten.

Beispiel: Um anzugeben, dass vier Token jeden Montag und Mittwoch um 8 und um 13 Uhr generiert werden sollen, gehen Sie wie folgt vor :

1. Wählen Sie im Feld **Struktur des Eingangsflusses** den Modus "Mehrere bei jedem Ereignis".
2. Erstellen Sie einen Timer und geben Sie in der Spalte **Durchschnittliche Menge pro Eingang** den Wert "4" an.
3. Öffnen Sie das Eigenschaftsfenster des Timers und wählen Sie die Registerkarte **Simulation** aus.
4. Wählen Sie im Feld **Gültigkeit** den Wert "Jede Woche" aus. Der Timer wird dann jede Woche ausgelöst.
5. Wählen Sie bei "Montag" und "Mittwoch" den Wert "Aktiv" aus.
6. Wählen Sie bei den anderen Wochentagen "Deaktiv" aus.
7. Geben Sie im Feld **Anzahl der Ereignisse** die Anzahl der ausgelösten Ereignisse an: "2".
8. Geben Sie anschließend die Uhrzeit an, zu der die Ereignisse ausgelöst werden: "8 Uhr" und "13 Uhr".



Kalender der Organisationseinheiten

Mit den Kalendern kann der Aktivitätszeitraum einer Organisationseinheit definiert werden. Diese Kalender gelten für alle Szenarien, in denen die Organisationseinheit eingebunden ist.

Um für die Organisationseinheit einen neuen Kalender zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die betreffende Organisationseinheit aus.

2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Kosten und Verfügbarkeit**.
3. Deaktivieren Sie das Kästchen "Standardkalender verwenden".

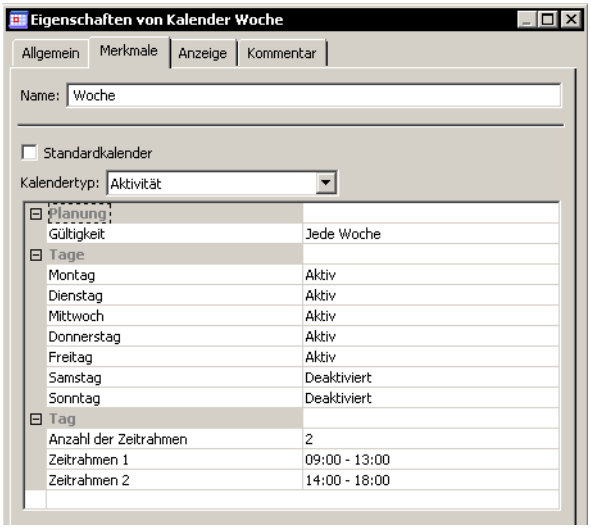
   ☛ *Dieses Kästchen wird nicht angezeigt, wenn Sie sich im Anfängermodus befinden.*

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu** .
5. Geben Sie einen Kalendernamen ein.
   In den Eigenschaften des neuen Kalenders können Sie folgende Informationen angeben:
   - Ob es sich um einen Aktivitäts- oder Inaktivitätszeitraum handelt.
   - Für einen Aktivitätszeitraum, die Anwesenheit der Organisationseinheit in Prozenten.

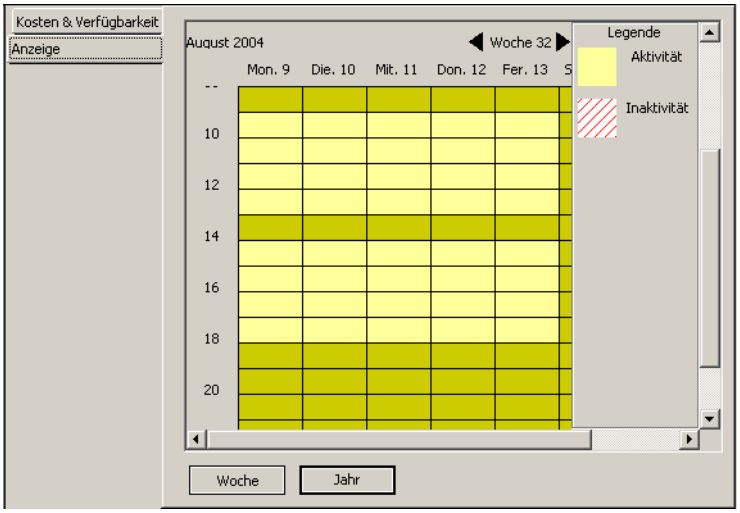
Beispiel

Sie erstellen einen Kalender, um anzugeben, dass ein Mitarbeiter jeden Wochentag von 9 bis 13 Uhr und von 14 bis 18 Uhr arbeitet.

➢ Erstellen Sie dazu den Kalendertyp "Aktivität".
➢ Geben Sie im Eigenschaftsfenster an, dass er von Montag bis Freitag, von 9 bis 13 und von 14 bis 18 Uhr aktiv ist.



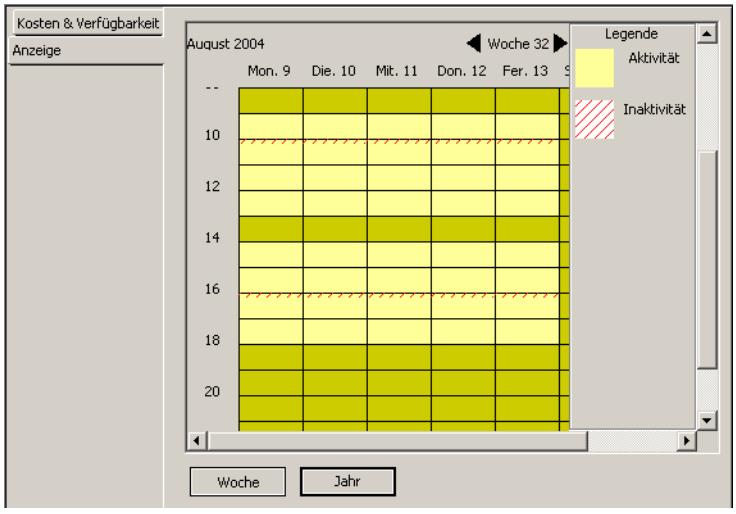
Wenn Sie auf die Registerkarte **Anzeige** klicken, erhalten Sie den entsprechenden Graph:



Sie können einen zweiten Kalender erstellen und die Pausenzeiten für den Vormittag von 10 bis 10 Uhr 15 und für den Nachmittag von 16 bis 16 Uhr 15 angeben.

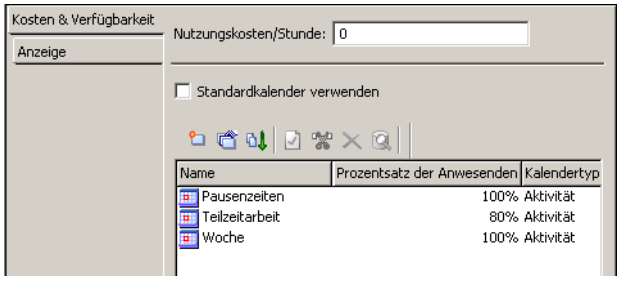
Es handelt sich dieses Mal um den Kalendertyp "Inaktivität", der ebenfalls von Montag bis Freitag gilt.

Der Graph für die Aktivität der Organisationseinheit stellt sich wie folgt dar:



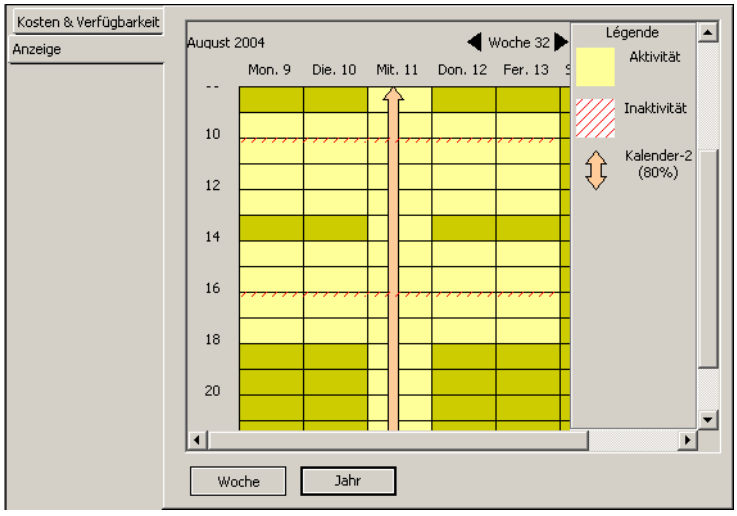
Nehmen wir einen dritten Kalender für die Verwaltung von 4 gearbeiteten Tagen von insgesamt 5 Werktagen, nach dem der Prozentsatz der anwesenden Organisationseinheiten mittwochs bei 80% liegt.

- ➢ Erstellen Sie für die Organisationseinheit einen dritten Kalender.
- ➢ Geben Sie unter **Prozentsatz der Anwesenden** den Wert "80%" ein.



- ➢ Geben Sie im Eigenschaftsfenster des Kalenders an, dass es sich um den Aktivitätszeitraum, nur Mittwoch "Aktiv", handelt.

Sie erhalten folgenden Graph:



Der Prozentsatz der anwesenden Organisationseinheiten bei einem Kalender wirkt sich auf die Menge der Organisationseinheiten aus, die von Ihnen definiert wurde.

Wenn Sie zum Beispiel ein Szenario definiert haben, bei dem standardmäßig 10 Mitarbeiter verfügbar sind, beträgt die Anzahl der Mitarbeiter nach den oben aufgeführten Kalendern 10 von Montag bis Freitag, außer Mittwochs, wo nur 8 Mitarbeiter anwesend sind.

INDEX

A

Abweichung
BPMN-Simulation . . . 32
Ansicht
BPMN-Simulation . . . 26
Anwesenheit
OrgEinheit
BPMN-Simulation . . . 52
Asynchrone Zuweisung
Simulation . . . 36
Auslösend
Ereignistyp . . . 16
Automatisches Ablegen
BPMN-Simulation . . . 33

B

Bearbeitungskapazität
Task . . . 33
Bedingung
Token-Daten . . . 37
Berechnung
Indikator . . . 45
Bericht
BPMN-Simulation . . . 26
Szenario . . . 26
BPMN
Simulation . . . 13
BPMN-Aktivität
Generator . . . 48
OrgEinheit . . . 49
BPMN-Simulation . . . 13
Abweichung . . . 32
Aktualisieren . . . 21
Anfängermodus . . . 23
Ansicht . . . 26
Asynchrone Zuweisung . . . 36
Ausschließen . . . 21
Automatisches Ablegen . . . 33
Bearbeitungskapazität . . . 33
Bericht . . . 26
Datensammler . . . 33
Datenwert . . . 30
Dauer . . . 19
Dienst . . . 25
Editor . . . 18
Ereignis . . . 48
Ergebnisse . . . 26
Erweiterte Ergebnisse . . . 39
Erwerben . . . 34
Export in Excel . . . 46
Gateway am Ausgang . . . 17
Gateway am Eingang . . . 16
Generator . . . 19
Implikation . . . 33
Indikatoren . . . 43
Initialisierungszeit . . . 32
Kalender . . . 48
Ereignismodus . . . 48
Gültigkeit . . . 49
Kontinuierlicher Modus . . . 48
OrgEinheit . . . 49
Szenario . . . 48
Zeitrahmen . . . 48
Kapazität . . . 32
OrgEinheit
Kalender . . . 49
Kosten . . . 25
Menge . . . 20
Verfügbarkeit . . . 20
Priorität . . . 32
Prozentsatz der Anwesenden . . . 52

Realisierungszeit 32
Reihenfolge 31
Rentabilitätsanalyse 33
Ressource 25
OrgEinheit 20
Speichern 34
Standardmodus 29
Stichprobe 41
Szenario 18
Task 23
Kosten 23
Realisierungszeit 23
Token 14
Token-Daten 30
Unterbrechung 33
Vergessen 34
Warteschlange 31
Wartezeit 32
Ziel 31
Zufallsanzahl 29

D

Daten
Sammler 41
Datensammler
BPMN-Simulation 33
Dienst
Kosten 25
Durchführer
BPMN-Simulation 34

E

Editor
BPMN-Simulation 18
Eintretend
Ereignistyp 16
Ende
Ereignistyp 16
Ereignis
Kalender 48
Ereignistyp
Auslösend 16
Eintretend 16
Ende 16
Start 16
Ergebnis
BPMN-Simulation
Anfängermodus 26
Standardmodus 39
Ersatz
BPMN-Simulation
OrgEinheit 34
OrgEinheit 34
Erwerben
BPMN-Simulation 34
Exportieren
BPMN-Simulation 46

G

Gateway
BPMN-Simulation
Ausgang 17
Eingang 16
Generator
Aktivität 48
BPMN-Simulation 19
Kalender 48
Zufallsanzahl 29
Gesetz
Verteilung
BPMN-Simulation 32
Gültigkeit
BPMN-Simulation 49

I

Implikation
BPMN-Simulation 33
Indikator
Berechnung 45
BPMN-Simulation 43
Rechenregel 44
Stichprobe 45
Zeiten 45
Initialisierung
Zeiten
Simulation 32

K

Kalender
- BPMN-Simulation . . . 29
- Ereignis . . . 48
- Generator . . . 48
- OrgEinheit . . . 49
- Szenario . . . 48
- Timer . . . 48
- Zeitrahmen . . . 48

Kapazität
- Warteschlange . . . 32

Kosten
- BPMN-Simulation
  - *Ergebnis* . . . 27
  - *Task* . . . 23
- Dienst . . . 25
- OrgEinheit . . . 25
- Ressource . . . 25
- Variable
  - *Stichprobe* . . . 46

N

Nachricht
- Stichprobe
  - *BPMN-Simulation* . . . 41

O

OrgEinheit
- Aktivität . . . 49
- BPMN-Simulation
  - *Anwesenheit* . . . 52
  - *Ersatz* . . . 34
  - *Erwerben* . . . 34
  - *Kalender* . . . 49
  - *Kosten* . . . 25
  - *Verfügbarkeit* . . . 20
  - *Vergessen* . . . 34
- Durchführer . . . 34
- Ersatz . . . 34
- Implikation . . . 33

P

Periode
- Aktivität
  - *OrgEinheit* . . . 36

Priorität
- BPMN-Simulation . . . 32

Prozentsatz der Anwesenden
- BPMN-Simulation . . . 52

R

Realisierungszeit
- Task . . . 32

Rechenregel
- Indikator . . . 44

Regel
- Überwachung
  - *BPMN-Simulation* . . . 34

Reihenfolge
- Warteschlange . . . 31

Rentabilitätsanalyse
- BPMN-Simulation . . . 33

Ressource
- BPMN-Simulation . . . 25
  - *Humane* . . . 25
  - *Implikation* . . . 33
- Kosten . . . 25
- Nicht verbrauchbar . . . 25
- Verbrauchbar (Verbrauchsgüter) . . . 25

S

Sammler
- Daten . . . 41

Software
- Ressource
  - *BPMN-Simulation* . . . 25

Start
- Ereignistyp . . . 16

Stichprobe
- BPMN-Simulation . . . 41
- Indikator . . . 45
- Kosten . . . 46
- Token-Daten . . . 46

Zeiten
Variable 46
Synchronisation
Ergebnis 42
Wartezeit 37
Szenario 20
Ausschließen 21
Bericht 26
BPMN-Simulation 18
Aktualisieren 21
Anzeigen 20
Parameter 19
Gültigkeit 49
Kalender 48
Ziel 31

T

Task
Bearbeitungskapazität 33
BPMN-Simulation 23
Ressource 25
Priorität 32
Realisierungszeit 32
Unterbrechung
BPMN-Simulation 33
Timer
Simulation 48
Token
BPMN-Simulation 14
Daten 30
Datenwert 30
Reihenfolge 31
Warteschlange 31
Token-Daten
Bedingung 37
BPMN-Simulation 30
Stichprobe 46

U

Überwachung
Regel
BPMN-Simulation 34
Unterbrechung
Task
BPMN-Simulation 33

V

Vergessen
BPMN-Simulation 34

W

Warteschlange
BPMN-Simulation 31
Kapazität 32
Wartezeit
Simulation 32
Wert
Token-Daten 30

Z

Zeiten
BPMN-Simulation
Ergebnis 27
Indikator 45
Initialisierung
Task 32
Variable
Stichprobe 46
Zeitrahmen
BPMN-Simulation 48
Ziel
BPMN-Simulation 31
Zufallsanzahl 29